

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

В. П. Ерунов

КВАЛИМЕТРИЧЕСКАЯ ОСНОВА СИСТЕМЫ КАЧЕСТВА ВУЗА

Монография

Рекомендовано к изданию Ученым советом Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет»

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2009

УДК 378.146 (075.8)
ББК 74.58 я 73
Е79

Рецензент

доктор технических наук, заведующий кафедрой информационных систем и технологий Оренбургского государственного университета
В. И. Чепасов

Ерунов, В. П.
Е79 Квалиметрическая основа системы качества вуза: монография /
В. П. Ерунов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2009. – 313 с.
ISBN

В монографии рассмотрен вопрос формирования квалиметрической основы системы качества вуза и дано ее описание. Квалиметрическая основа системы качества вуза является механизмом получения показателей качества и формирования информационной базы для обеспечения эффективного управления качеством процессов, качеством деятельности преподавателей и студентов и состоит из системно-критериального анализа планирования и функционирования процессов и рейтинговой системы оценки деятельности преподавателей, студентов, кафедр и факультетов. Квалиметрическая основа содержит методики определения результативности и эффективности планирования и функционирования учебного процесса, определения результативности деятельности персонала вуза и студентов, которые содержат соответствующие процедуры для оценивания деятельности студентов и преподавателей, образовательных программ, ресурсного и информационного обеспечения, доступа к ним и их адекватности и являются основной частью механизма внутренней гарантии качества вуза.

Для преподавателей, руководящих работников, специалистов по планированию, организации и управлению учебным процессом в вузе.

УДК 378.146 (075.8)
ББК 74.58 я 73

ISBN

© Ерунов В. П., 2009
© ГОУ ОГУ, 2009

Содержание

	Введение.....	6
1	Порядок распределения числа часов в учебном плане.....	9
1.1	Влияние структуры учебного плана и набора студентов на величину учебной нагрузки преподавателя.....	9
1.2	Распределение числа часов по дисциплине учебного плана очно-заочной формы получения образования.....	18
1.3	Распределение числа часов по дисциплине учебного плана заочной формы получения образования.....	19
2	Расчет учебной нагрузки и штата преподавателей.....	20
2.1	Расчет числа часов аудиторной работы.....	20
2.2	Расчет числа часов индивидуальной работы.....	20
2.3	Расчет числа часов других видов работы.....	21
2.4	Учебная работа по учебному плану.....	23
2.5	Средняя расчетная учебная нагрузка по вузу.....	24
2.6	Оптимизация и автоматизация планирования учебного процесса в вузе.....	24
3	Распределение учебной нагрузки среди преподавателей.....	34
3.1	Распределение учебной нагрузки между преподавателями кафедры с учетом напряженности труда всех видов учебной работы.....	34
3.2	Упрощенный вариант распределения учебной нагрузки между преподавателями кафедры.....	39
4	Интегрированная система управления качеством образования.....	43
4.1	Формирование эффективной внутривузовской системы управления качеством образования.....	44
4.2	Обеспечение качества подготовки специалистов путем реализации дидактических принципов в высшей школе.....	51
4.3	Статистические методы анализа в системе управления качеством.....	60
5	Оценочно-критериальная система качества вуза.....	71
5.1	Рейтинговая система оценивания учебной деятельности студентов....	73
5.2	Рейтинговая система оценки результативности деятельности преподавателя, кафедры и факультета.....	88
5.3	Рейтинговая оценка выполнения кафедрой аккредитационных показателей.....	103
5.4	Рейтинговая оценка обеспеченности дисциплин основной образовательной программы учебно-методическими комплексами.....	112
5.5	Рейтинговая оценка уровня технической оснащенности кафедры компьютерной техникой и степени обеспеченности электронными информационными ресурсами плановой работы кафедры.....	117
5.6	Системно-критериальный анализ качества планирования, функционирования и ресурсного обеспечения учебного процесса.....	133
5.7	Аттестация рабочих мест персонала.....	155
5.8	Стимулирование персонала вуза за качественный и результативный труд.....	168

Заключение.....	174
Список использованных источников.....	178
Приложение А Унифицированные нормы для расчета учебной работы профессорско-преподавательского состава.....	184
Приложение Б Блочная форма учебного плана по специальности.....	188
Приложение В Алгоритм контроля качества учебного процесса в вузе.....	190
Приложение Г Алгоритм контроля качества проектирования учебного плана.....	194
Приложение Д Алгоритм контроля качества формирования расписания учебных занятий	196
Приложение Е Алгоритм составления обезличенного расписания учебных занятий.....	198
Приложение Ж Алгоритм контроля формирования рабочих программ.....	200
Приложение И Алгоритм контроля формирования индивидуальных планов преподавателей.....	204
Приложение К Алгоритм контроля и управления учебной деятельностью студентов.....	207
Приложение Л Концептуальный проект Оренбургского государственного университета «Автоматизированная интегрированная система управления качеством образовательной деятельности университета».....	211
Приложение М Экзаменационная ведомость.....	279
Приложение Н Зачетная ведомость.....	280
Приложение П Ведомость курсовых работ.....	281
Приложение Р Ведомость практики.....	282
Приложение С Ведомость учета выполнения учебной работы профессорско-преподавательским составом кафедры за учебный год.....	283
Приложение Т Ведомость учета выполнения учебно-методической работы профессорско-преподавательским составом кафедры за учебный год.....	284
Приложение У Примерные нормы времени для расчета второй половины рабочего дня профессорско-преподавательского состава.....	285
Приложение Ф Форма индивидуального плана преподавателя.....	291
Приложение Х Критерии государственной аккредитации, используемые при экспертизе показателей деятельности вуза..	303
Приложение Ц Исходные данные для расчета обеспеченности дисциплин электронными учебно-методическими комплексами в учебном году.....	305
Приложение Ш Карта обеспеченности специальности (направления) организационно-правовыми, организационно-распорядительными документами и документами, регламентирующими социально-воспитательную работу со студентами.....	306

Приложение Щ Численные значения весовых коэффициентов и до- верительных интервалов.....	307
Приложение Э Требования к учебному плану.....	308
Приложение Ю Форма учебного плана по специальности.....	309
Приложение Я Требования к расписанию учебных занятий.....	311

Введение

Качество образования в вузе следует считать многомерным понятием [1], которое должно распространяться на каждый процесс, документ, вид деятельности и преподавателя. Качество образования в вузе должно определяться не только степенью соответствия образовательно-профессиональных программ и знаний студентов требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОСВПО), но и обеспечивать полное удовлетворение запросов потребителя (студента, предприятия, государства) к их качеству, а также гарантировать пригодность выпускника к эффективной работе в соответствующей отрасли в качестве специалиста. В общем, деятельность вуза может считаться качественной, если она не только соответствует стандарту, но и ориентирована на удовлетворение явных и потенциальных потребностей многообразных групп потребителей выпускников вуза. В достижении требуемого качества многое зависит от способа оценки качества. Объективность и ценность оценочной информации о вузе возрастает, если комбинировать оценки, полученные путем проверки учебной документации, аттестаций студентов, аудита системы качества, социологического опроса, и осуществлять их мониторинговые исследования.

Всеобщая культура качества не может быть достигнута без последовательного и настойчивого руководства в масштабах всего вуза. Система качества предполагает использование большого количества показателей качества, так, например, знания студента по одной дисциплине необходимо аттестовывать на основе нескольких оценок, полученных на основе рейтинговой системы контроля. Деятельность преподавателя также необходимо оценивать на основе нескольких оценок (внутренних и внешних).

Качество образования в вузе недостаточно контролировать только внешними инспекциями, проводимыми Минобрнауки. Здесь необходим постоянный, ежедневно осуществляемый контроль качества. Путь, ориентированный на отчетность перед внешней аттестационной комиссией или аккредитационным комитетом, не может обеспечить требуемого качества в вузе. Единственный и гарантированный путь достижения высокого качества – это глубокое понимание персоналом вуза ответственности за качество образования, получаемого студентами, и качество научно-исследовательской работы. Поэтому для обеспечения эффективного управления качеством необходимо:

- перейти к корпоративной культуре, приветствующей широкомасштабный обмен информацией между структурными подразделениями вуза;
- постоянно улучшать систему обратных связей, направляя информационный поток исключительно тому, кому он предназначен, с целью обеспечения принятия решения, основанного на фактах. Существование в вузе контуров саморегулирования и обратной связи существенно улучшит культуру качества. Результаты различных проверок должны быть основой для размышлений, для поиска и устранения «слабых мест» в рабочих процессах. Развертывание работ в области качества образования требует достаточно «прозрачных» и эффектив-

ных стимулирующих мер со стороны руководства, которые позволят выделить лидирующую группу по качеству и постепенно методом стимулирования вовлечь в нее весь персонал вуза;

– непрерывно улучшать качество основных процессов.

Контроль качества должен начинаться с планирования учебного процесса с последующим распространением на его функционирование и ресурсное обеспечение. При построении системы контроля качества необходимо избегать ситуаций, при которых вместо того, чтобы работать всем вместе над решением проблем, связанных с отклонением от плановых показателей качества, много времени и сил уделяется спорам о том, кто несет ответственность за эти отклонения. Для повышения эффективности процесса управления качеством необходимо иметь систему показателей качества, охватывающих оценку деятельности студентов, преподавателей, функционирования процессов и всей системы в целом. Для формирования столь разветвленной системы показателей качества вуза необходимо решить вопрос: кто, когда и как измеряет показатели качества. В вузе эту задачу решает служба качества [2]. С целью предотвращения перегрузки органов управления вузом информацией показатели качества целесообразно формировать в виде агрегированной системы показателей качества. В частности, основная информация для ректора должна содержать несколько интегрированных показателей при условии существования и сохранения возможности вхождения в систему показателей качества любого структурного подразделения, любого преподавателя и студента.

Оценка – это ключевой момент обеспечения качества в системе образования, так как никакой другой фактор не ориентирован так на совершенствование процесса и всей системы качества. Оценка заставляет задуматься над вопросами, связанными с качеством подготовки специалистов. Эти вопросы требуют сбора информации об объективной и субъективной оценке, которая, в свою очередь, может использоваться для оценки качества методов преподавания, разработки учебных планов и совершенствования системы управления качеством образования.

Вуз должен настраивать систему управления качеством по своим собственным критериям, учитывая при этом существующие внешние стандарты и ограничения, также должен планировать качество при подготовке специалистов, при оказании образовательных услуг и производстве продукции учебного и научного назначения, а не инспектировать их качество в конце всех процессов. Наилучшие успехи могут быть достигнуты только путем полного подчинения работы вуза процессу непрерывного улучшения качества.

Внешние инспекции, которым периодически подвергают вузы и его основные образовательные программы, не могут зафиксировать улучшение качества, так как эти инспекции, как правило, проводятся один раз за весь нормативный период обучения студентов.

Массовая же инспекция оказывает отрицательное влияние на качество, она не работает. При освобождении работника от ответственности за качество поощряется его небрежное отношение к труду, так как он будет надеяться, что брак будет устранен проверяющим. Результатом будет то, что ожидание плохо-

го качества станет частью культуры вуза. Знание того, что вуз через пять лет будет проходить аккредитацию, практически не имеет никакого положительного влияния на работу сотрудника и на его отношение к работе сегодня. Перенесение ответственности за качество от людей, которые работают в самом процессе, к тем, кто инспектирует процесс, приводит первых к потере чувства ответственности за качество. Не ожидая качества от всех, не давая им средства для поддержки качества и не поощряя сотрудников за их стремление к качеству, руководство в конечном итоге создаст атмосферу терпимости, в которой плохое качество станет нормой. Если руководство не даст сотрудникам полномочия в области качества, вуз станет коллективом людей, работающих ниже своих возможностей. Идеи по улучшению образовательных процессов не приходят с легкостью к сотрудникам, которые привыкли думать, что их единственная обязанность – реагировать на проблемы через административные указания. Предотвращение проблем – это центральная задача стратегического управления качеством [1].

Сотрудники вуза должны проявлять инициативу, направленную на улучшение показателей работы, что и является символом качества вуза. А руководство вуза должно искать новые способы работы не потому, что старые являются плохими или проблематичными, а просто потому, что могут существовать лучшие и эффективные способы, обеспечивающие более высокое качество. Коллектив вуза должен формироваться как коллектив людей, которые имеют квалификацию и знания для создания среды обучения высокого качества и постоянно совершенствовать собственное образование. Чтобы добиться вовлечения каждого сотрудника в обеспечение качества, требуется мотивация и капиталовложения. Но, вероятно, самым эффективным способом вовлечения каждого сотрудника в борьбу за качество является осознанная ответственность каждого за качество подготовки выпускников.

Конкурентоспособными будут те вузы, которые смогут создать корпоративную культуру. Эта культура позволит вузу быстрее развиваться и вовлекать каждого сотрудника в целенаправленные действия, ориентированные на удовлетворение самых требовательных потребителей.

Опыт внедрения менеджмента качества в ведущих мировых корпорациях убеждает в том, что традиционные системы данных не позволяют в полной мере реализовать возможности этой технологии. Поэтому, как правило, разработчики систем менеджмента качества проектируют новые списки индикаторов качества и новые средства сбора и анализа этих данных. Не является исключением и сфера образования. В этой связи вуз должен в первоочередном порядке зафиксировать происходящие в нем процессы, составить списки показателей качества входных данных, показателей качества процессов и показателей качества выходных данных для каждого процесса; спланировать качество, определить цели по каждому показателю качества, спроектировать организационную структуру для измерения показателей качества, спроектировать и разработать систему измерения показателей качества. Эти работы с показателями качества следует считать самыми важными в реализации идеологии непрерывного улучшения качества процессов в вузе.

1 Порядок распределения числа часов в учебном плане

1.1 Влияние структуры учебного плана и набора студентов на величину учебной нагрузки преподавателя

Высшая школа, будучи центром образования, воспитания, науки и культуры, одновременно представляет собой одну из крупнейших отраслей труда. Поэтому управление системой высшего образования и его качеством включает в себя не только подготовку и воспитание специалистов, но и рациональное использование ресурсов этой отрасли, достижение оптимального соотношения между результатами высшего образования и ресурсами, которые при этом используются.

Такая постановка проблемы особенно актуальна в современных условиях, отличающихся скудным бюджетным финансированием высшей школы, вынуждающим вузы изыскивать внутренние резервы, минимизировать свои расходы при одновременном стремлении обеспечить требуемое качество подготовки специалистов и сохранить высококвалифицированный состав высшей школы. При этом особое значение имеет проблема организации труда и планового регулирования численности профессорско-преподавательского состава (ППС) вузов, так как ППС играет исключительную роль в системе высшего образования. Преподаватель вуза для студентов является представителем современных научных знаний и передового опыта, с его помощью студент постигает всю глубину, конкретное содержание и значимость своей профессии, познает необходимость самоотверженного и высокопроизводительного труда на благо общества. Поэтому разработка системы норм и нормативов, охватывающей учебную деятельность ППС вуза является важной задачей совершенствования планирования и управления в системе высшего образования.

Решающим фактором, определяющим необходимость правильной дифференциации штатных нормативов численности ППС, является трудоемкость учебной работы, которая характеризует затраты преподавательского труда непосредственно в учебном процессе. Именно трудоемкость учебного процесса должна стать базовой основой планового регулирования численности преподавателей, которая обеспечила бы вузам равные условия для осуществления всех основных видов деятельности их научно-педагогических коллективов. Такой подход является важным условием совершенствования организации и повышения эффективности труда преподавателей вузов [3].

На практике организация труда ППС осуществляется в следующем порядке: ректор вуза устанавливает объем работы ППС исходя из утвержденного штата с учетом необходимости выполнения этим составом всей запланированной учебной работы. Но вопрос оптимального нормирования годовой учебной нагрузки преподавателя по-прежнему остается весьма острым и актуальным, а его решение предполагает установление ряда конкретных регламентаций и рекомендаций. Прежде всего потому, что именно на основе этого показателя рассчитываются штаты ППС по кафедрам, и в каждом вузе имеется свой норматив

учебной нагрузки, который и определяет штат преподавателей той или иной кафедры.

Задача методики планового регулирования численности ППС состоит в том, чтобы все кафедры вуза были поставлены в равные условия по отношению к трудоемкости учебного процесса и затратам преподавательского труда по различным специальностям. Очевидно, что если обеспечить условия полной сопоставимости в расчетах учебной нагрузки между отдельными специальностями, то её размеры находились бы в функциональной зависимости от норматива численности студентов, то есть от величины набора студентов по специальности.

Применяемая в настоящее время система нормативов штатов ППС высших учебных заведений исходит из определенных соотношений численности студентов на одну штатную ставку преподавателя. Это соотношение различно для вузов, имеющих разные «статусы» (виды образовательного учреждения), оно также различно и для разных форм получения образования. Например, для очной формы получения образования – 10 студентов на одну ставку преподавателя, для очно-заочной – 15 студентов, для заочной – 35 студентов на одного преподавателя. Но требования к подготовке специалистов по всем формам получения образования едины – это полное выполнение объема работы, установленного ГОСВПО на подготовку специалистов, и оформляются каждым вузом самостоятельно в виде учебных планов по специальности или по направлению подготовки. При этом, если обеспечено единство в трактовке слагаемых учебного плана, данные о трудоемкости учебного процесса, как в разрезе отдельных специальностей, так и вуза, будут вполне сопоставимыми и могут явиться необходимой основой для планового регулирования численности ППС вузов.

При выполнении учебной работы, предусмотренной учебными планами по специальностям, при одинаковой средней учебной нагрузке на преподавателя будем иметь различающиеся штатные нормативы по различным специальностям. То есть, принятая в настоящее время методика определения норматива плановой численности ППС учитывает форму получения образования, но не учитывает специфики отдельных специальностей, что неизбежно ставит вузы или кафедры в неравные условия по отношению к действительным затратам преподавательского труда, так как трудоемкость подготовки специалиста в учебных часах по разным специальностям неодинаковая: по техническим специальностям она больше, по экономическим и гуманитарным специальностям трудоемкость меньше. Также разная трудоемкость будет и по разным формам получения образования, что ставит кафедры одного вуза в неравные условия по объему финансирования. Для устранения этого различия можно идти по пути установления для каждой специальности своих штатных нормативов при произвольном формировании учебных планов и соответственно имеющих различную трудоемкость подготовки специалиста или по пути установления единых штатных нормативов для всех специальностей вуза с использованием единой методологии формирования учебных планов, обеспечивающей планирование одинаковой трудоемкости подготовки специалистов по разным специальностям.

Преимущества использования единых штатных нормативов для всех структурных учебных подразделений вуза в части планирования, организации, учета и контроля преподавательского труда очевидны, и это необходимо учитывать при формировании учебного плана по специальности и установления контрольных цифр набора студентов на первый курс. Основными факторами, определяющими трудоемкость учебного процесса и, следовательно, влияющими на величину штатного норматива ППС, является состав и структура учебного плана по специальности, так как в учебном плане, в сущности, заложена величина учебной нагрузки и её структура.

Различия в организации учебного процесса и в структуре учебных планов порождают разнонаправленные тенденции в трудоемкости учебного процесса. Так, при увеличении удельного веса таких видов учебных занятий, как лабораторные занятия или практические занятия с подгруппами, при прочих равных условиях, повышает трудоемкость учебного процесса. В том же направлении действует рост продолжительности учебной практики, количества курсовых работ и проектов, то есть тех видов учебных занятий, затраты времени на которые определяются производением норм времени на количество студентов или студенческих подгрупп. Иные тенденции наблюдаются при изменении доли лекций в учебной нагрузке – чем выше доля лекционных часов в учебном плане при прочих равных условиях, тем меньше абсолютная величина годового объема учебной работы и, следовательно, относительно меньшее число преподавателей требуется для её выполнения. Регулирование штатов ППС на основе трудоемкости учебного процесса требует необходимости учета факторов, которые влияют на суммарный годовой объем учебной работы в каждом учебном плане, а соответственно и в вузе, и поэтому должны найти отражение в абсолютных или относительных величинах штатных нормативов и нормативных коэффициентов.

Рассмотрим путь, предполагающий установление единых для всех специальностей штатных нормативов ППС и формирование таких учебных планов, которые соответствовали бы ГОСВПО и заданной вузом трудоемкости в учебных часах подготовки специалиста. Для достижения этого необходимо в учебных планах в определенном соотношении распределить аудиторную и самостоятельную работу студентов, установить определенную долю учебной работы на проведение контроля полученных студентами знаний, на проверку и оценку индивидуальных заданий, то есть ввести нормативные коэффициенты, а также соответствующим образом планировать численность набора студентов на первый курс по специальностям. Это можно осуществить с помощью описанной ниже методики формирования и расчета учебной работы [4].

Распределение общего числа часов (ОЧС), выделяемых ГОСВПО по специальности на дисциплину, по видам учебных работ в учебном плане осуществляют в следующем порядке [5, 6, 7]: общее число часов (ОЧС) складывается из аудиторных групповых занятий (АЗ) и самостоятельной работы студента (СР)

$$\text{ОЧС} = \text{АЗ} + \text{СР}, \quad (1.1)$$

где $A3 = ЛК + ПЗ + ЛБ$ – количество часов аудиторных групповых занятий : лекций (ЛК), практических и семинарских занятий (ПЗ), лабораторных занятий (ЛБ);

$СР$ – число часов самостоятельной работы студента по дисциплине.
В свою очередь самостоятельная работа студента равна

$$СР = СР_{П} + СР_{С} + СР_{К} + ИР, \quad (1.2)$$

где $СР_{П} = a \cdot ЛК + b \cdot ПЗ + c \cdot ЛБ$ – количество часов самостоятельной работы студента, отводимое на ежедневную подготовку к аудиторным занятиям;

ЛК – число часов лекционных занятий по дисциплине, планируемое в учебном плане;

ПЗ – число часов практических и семинарских занятий по дисциплине, планируемое в учебном плане;

ЛБ – число часов лабораторных занятий по дисциплине, планируемое в учебном плане;

a, b, c – нормативные коэффициенты, определяющие соотношение числа часов самостоятельной подготовки студента по соответствующим видам учебных занятий к числу аудиторных часов этих видов учебных занятий. От величины нормативных коэффициентов зависит объем учебной работы, приходящийся на одного студента, поэтому величину этих коэффициентов устанавливает ученый совет вуза в зависимости от принятой величины среднегодовой расчетной учебной нагрузки для преподавательского состава. Максимальное значение этих коэффициентов косвенно ограничивает ГОС-ВПО, который устанавливает максимальную учебную нагрузку студенту в неделю в объеме 54 часов. Поэтому сумма максимальных значений нормативных коэффициентов не должна превышать трех, то есть $a + b + c \leq 3$. Минимальное значение нормативных коэффициентов ограничивается максимальной средней расчетной учебной нагрузкой для профессорско-преподавательского состава, указанной в типовом положении об образовательном учреждении высшего профессионального образования РФ; ученый совет может устанавливать величины нормативных коэффициентов дифференцированно, в зависимости от принадлежности учебных дисциплин к разным компонентам ГОСВПО;

$СР_{С}$ – количество часов самостоятельной работы студента, отводимое на самостоятельное изучение отдельных разделов теоретического курса дисциплины;

$СР_{К}$ – количество часов самостоятельной работы студента, отводимое на подготовку к текущему и итоговому контролю знаний

и прохождение текущего и итогового контроля в виде зачета по данной дисциплине, выполнения индивидуальных заданий (домашних заданий, рефератов, расчетных заданий, расчетно-графических заданий, курсовых работ, курсовых проектов);

$ИР = p \cdot ОЧС + g \cdot СР_K$ - индивидуальная работа преподавателя со студентом, то есть количество часов отводимое на индивидуальную работу преподавателя со студентом в виде консультаций по всем видам занятий и индивидуальных заданий, всех видов и форм контроля знаний студентов, в том числе защиты индивидуальных заданий, проводимых в течение учебного семестра, кроме контроля в виде итогового экзамена, проводимого во время сессии;

g – нормативный коэффициент, определяющий число часов на консультации по индивидуальным заданиям и их защиту (величина этого коэффициента устанавливается ученым советом вуза в соответствии с величиной средней расчетной учебной нагрузки в вузе);

p – нормативный коэффициент, определяющий часть общего числа часов по дисциплине, которые отводятся на текущие консультации, на итоговый контроль в виде зачета по дисциплине и текущий контроль, проводимые в течение семестра. Величина нормативного коэффициента « p » определяется отношением числа часов, отводимых на консультации и контроль знаний студента, к общему объему часов изучаемой дисциплины. По ГОСВПО минимальное число часов по дисциплине составляет 34 часа (ЛК = 17 часов и СР = 17 часов). Для проведения по этой дисциплине одной групповой консультации и приема итогового контроля в форме зачета (на зачет отводится 0,25 часа, см. приложение А) на одного студента потребуется 0,35 часа (2 часа : 20 + 0,25 часа = 0,35 часа). Это составляет примерно 0,01 от ОЧС дисциплины. Если такой режим контроля знаний студента распространить на все изучаемые студентом дисциплины, то можно принять $p = 0,01$ (величина этого коэффициента устанавливается ученым советом вуза).

Если в выражение (1.1) подставить выражение (1.2) и решить его относительно количества часов самостоятельной работы студента, отводимого на выполнение индивидуальных заданий и подготовку к текущему контролю ($СР_K$), то получим

$$СР_K = \frac{1}{1+g} [(1-p) \cdot ОЧС - (a+1) \cdot ЛК - (b+1) \cdot ПЗ - (c+1) \cdot ЛБ - СР_C], \quad (1.3)$$

В выражении (1.3) количество часов ЛК, ПЗ, ЛБ по каждой дисциплине устанавливает заведующий выпускающей кафедрой на основе рекомендаций методической комиссии по специальности и планирует их количество так, чтобы

$СР_k \geq 0$. Если какой-либо вид учебных занятий не планируется по данной дисциплине, то в выражении (1.3) число часов по этому виду занятий принимается равным нулю.

Если в результате планирования учебных занятий по дисциплине оказалось, что $СР_k \geq 10$ часов, то по данной дисциплине планируется индивидуальное задание с оформлением письменного отчета или пояснительной записки. При этом вид и объем индивидуального задания определяются числом часов $СР_k$:

если $20 > СР_k \geq 10$ часов – планируется реферат (Р), или расчетное задание (РЗ), или расчетно-графическое задание (РГЗ) (этот вид индивидуального задания указывается в колонке ДЗ учебного плана, см. приложение Б);

$30 > СР_k \geq 20$ часов – планируется курсовая работа (КР);

$СР_k \geq 30$ часов – планируется курсовой проект (КП).

После определения вида индивидуального задания его условное обозначение вносится в соответствующую графу (КП, КР, ДЗ) учебного плана.

Длительность изучения дисциплины по семестрам необходимо планировать такой, чтобы суммарное число часов контроля и консультаций на одного студента за весь период изучения дисциплины, не включая экзамена, было не больше количества часов, предусмотренных величиной ($p \cdot ОЧС$) по этой дисциплине.

Вся учебная работа преподавателя разбивается на три составляющие: аудиторную работу (АР), индивидуальную работу (ИР) и другие виды учебной работы (ДВР). Порядок расчета количества часов по составляющим учебной работы преподавателя следующий:

а) количество часов аудиторной работы

$$АР = п \cdot ЛК + г \cdot ПЗ + 2 \cdot г \cdot ЛБ, \quad (1.4)$$

где $п$ – число лекционных потоков на курсе;

$г$ – число студенческих групп на курсе,

б) количество часов индивидуальной работы преподавателя со студентом

$$ИР = p \cdot ОЧС + g \cdot СР_k, \quad (1.5)$$

в) количество часов по другим видам учебной работы

$$ДВР = ИК + ИГ + ПР + ДП + АС + РК + ВЭ + ПК + ЗД + ОП, \quad (1.6)$$

где ИК – итоговый контроль (экзамен) по дисциплине; ИГ – итоговый государственный экзамен; ПР – практика; ДП – дипломное проектирование; АС – научное руководство аспирантами; РК – руководство кафедрой; ВЭ – вступительные экзамены; ПК – приемная комиссия в аспирантуру; ЗД – защита диссертаций; ОП – оппонирование диссертаций.

Учебная работа по j-тому учебному плану

$$УР_j = \sum_{i=1}^{n_d} (AP_{ji} + ИР_{ji} + ДВР_{ji}), \quad (1.7)$$

где $(AP_{ji} + ИР_{ji} + ДВР_{ji})$ – учебная работа по i-той дисциплине j-го учебного плана;

n_d – количество дисциплин и видов учебной работы в учебном плане.

Среднегодовая учебная работа, приходящаяся на одного студента, по j-тому учебному плану

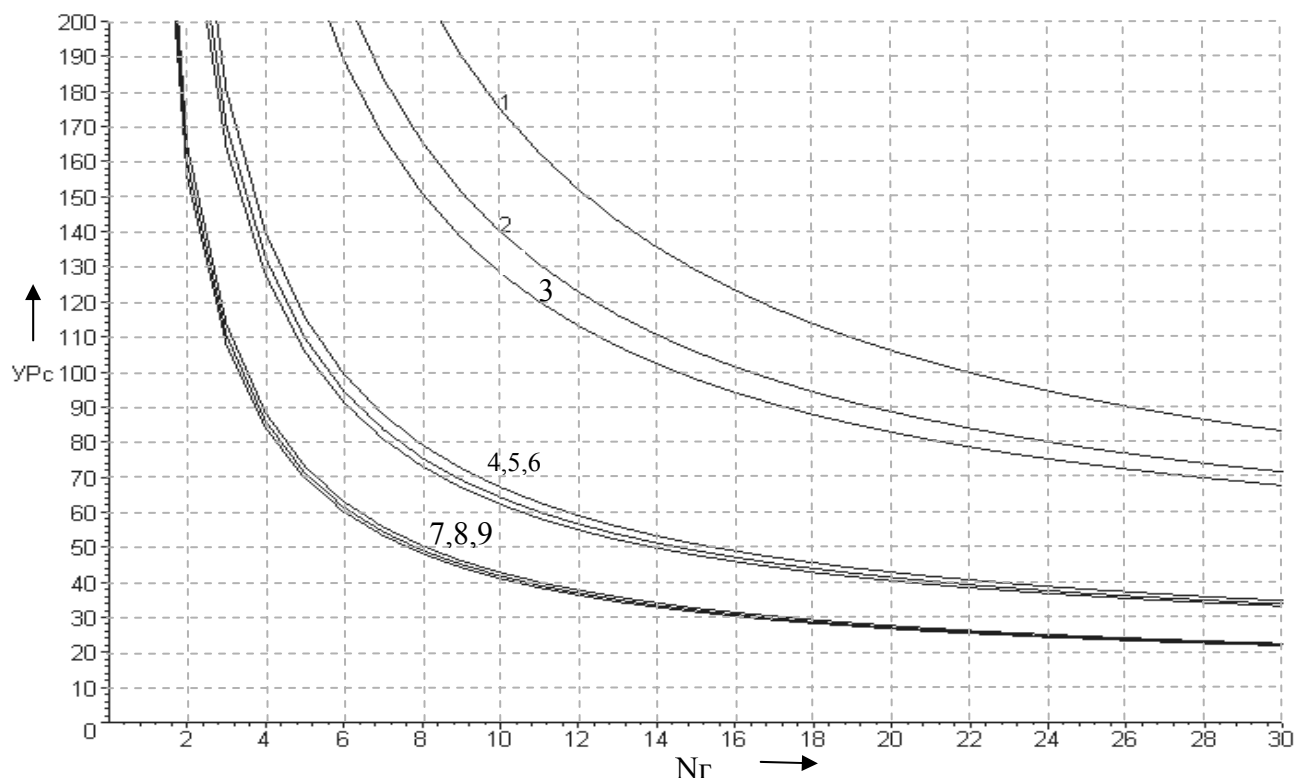
$$УР_{cj} = \frac{УР_j}{N_j \cdot T_{nj}}, \quad (1.8)$$

где N_j – контингент студентов, принятых на первый курс для обучения по j-тому учебному плану;

T_{nj} – нормативный период обучения по j-тому учебному плану.

В качестве примера с использованием вышеприведенной методики были проведены расчеты учебной работы по действующим в Оренбургском государственном университете учебным планам и исследована её зависимость от величины и структуры набора студентов на первый курс: количества студентов в группе, количества студенческих групп и потоков на курсе. На рисунке 1.1 приведены графики функциональной зависимости $УР_c$ от количества студентов в группе (N_r) для разного числа групп на курсе, полученные для специальности 080801 – Прикладная информатика в экономике.

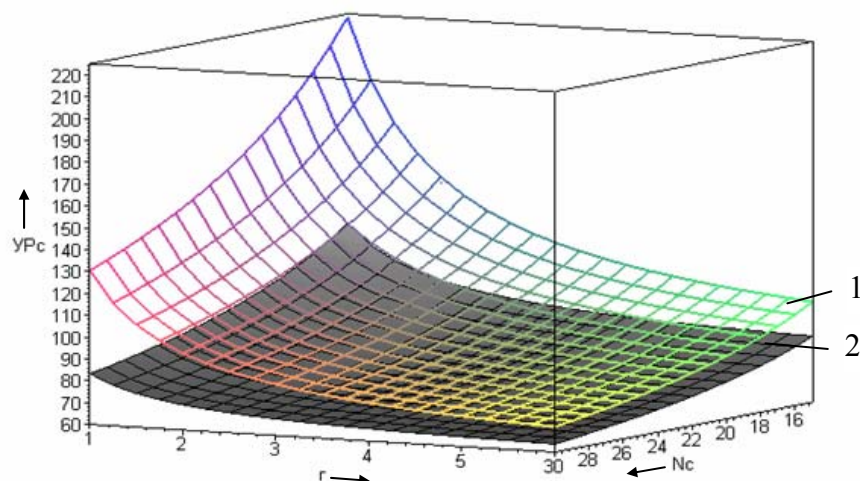
Из рисунка 1.1 следует, что для обеспечения заданного штатного норматива ППС и выбранной величины учебной нагрузки на преподавателя, необходимо осуществлять вполне конкретный набор студентов на эту специальность. Например, для штатного норматива 10:1 и учебной нагрузки на преподавателя в размере 780 часов, необходимо для обучения по учебному плану этой специальности осуществить набор численностью в 50 студентов, состоящий из двух групп и одного потока, или набор численностью в 66 студентов, состоящий из трех групп и одного потока и так далее. Наибольшая учебная нагрузка на преподавателя по рассчитываемому учебному плану имеет место при наборе численностью в 25 студентов, состоящим из одной группы и одного потока. В часах эта нагрузка составляет 930 часов на одну ставку преподавателя, что недопустимо, так как согласно Типовому положению об образовательном учреждении высшего профессионального образования учебная нагрузка в пределах должностного оклада преподавателя не может превышать 900 часов в учебном году.



- 1 – один поток, одна группа
- 2 – один поток, две группы
- 3 – один поток, три группы
- 4 – два потока, четыре группы
- 5 – два потока, пять групп
- 6 – два потока, шесть групп
- 7 – три потока, семь групп
- 8 – три потока, восемь групп
- 9 – три потока, девять групп

Рисунок 1.1 – Зависимость среднегодовой учебной работы на одного студента от количества студентов в группе для разного числа групп на курсе

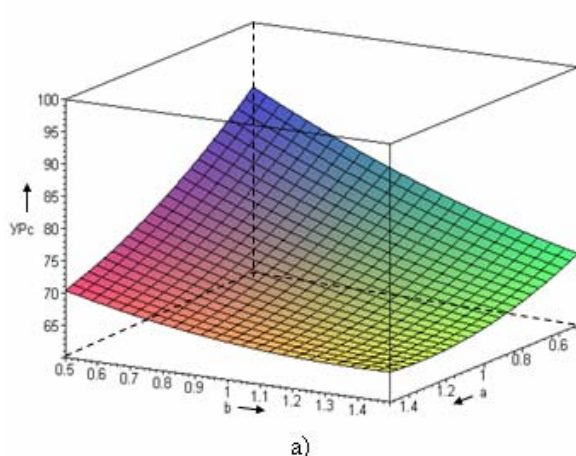
Для обеспечения соответствия трудоемкости подготовки специалистов объему финансирования или величине штатных нормативов ППС, устанавливаемых для каждого вуза Министерством образования и науки РФ, и соблюдения условия непревышения максимальной величины учебной нагрузки преподавателя, проведены исследования влияния величины нормативных коэффициентов (a , b , c , p , g), объема и структуры набора ($г$, $п$, N_g) на среднегодовую учебную работу преподавателя, приходящуюся на одного студента $УР_c$ [8]. Некоторые результаты исследований приведены в виде диаграмм на рисунках 1.2 и 1.3.



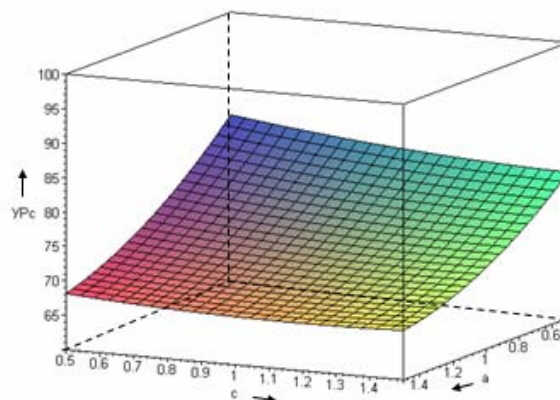
1 – один поток

2 – четыре потока

Рисунок 1.2 – Поверхности, отражающие зависимости учебной работы на одного студента от величины числа студентов в группе и числа групп для разного количества потоков



а)



б)

Рисунок 1.3 - Поверхности, отражающие зависимости учебной работы на одного студента от величин нормативных коэффициентов a, b, c

Результаты проведенных исследований позволили сформулировать рекомендации по выбору величин нормативных коэффициентов (a, b, c, p, g), обеспечивающих заданную вузом трудоемкость подготовки специалиста в виде среднегодовой учебной работы преподавателя, приходящейся на одного студента. В качестве примера в таблице 1.1 приведены некоторые рекомендации по выбору нормативных коэффициентов (a, b, c, p, g) для заданного или выбранного набора студентов (N_r, g, n) по специальности 080801 - Прикладная информатика в экономике.

Таблица 1.1

Учебная работа на одного студента $УР_c$, в часах	Нормативные коэффициенты					Структура набора студентов		
	a	b	c	p	g	N_r	г	п
60	1,2	0,9	0,7	0,005	0,10	25	3	1
	1,2	1,1	0,6	0,005	0,075	25	4	2
	1,2	1,1	0,6	0,005	0,125	25	5	2
70	1,2	0,9	0,5	0,010	0,05	25	2	1
	1,2	0,9	0,5	0,010	0,125	25	3	1
	1,2	0,8	0,5	0,010	0,075	25	4	2
	1,2	1,1	0,5	0,012 5	0,075	25	5	2
80	1,0	1,0	0,7	0,007 5	0,05	25	1	1
	1,0	0,8	0,7	0,012 5	0,10	25	2	1
	1,0	0,7	0,8	0,015	0,10	25	3	1
	1,0	0,8	0,5	0,015	0,075	25	4	2
	1,0	0,9	0,5	0,015	0,125	25	5	2

Все это позволяет на стадии формирования учебного плана и планирования величины и структуры набора студентов по специальности определить затраты учебного времени преподавателя на подготовку специалиста и привести их в соответствие с установленными для данной специальности или вуза штатными нормативами ППС. Кроме того, с помощью этой методики можно рационально распределить самостоятельную работу студентов и отследить еще на стадии планирования учебного процесса реальную загруженность студентов учебной работой, не допуская их перегрузки индивидуальными заданиями.

Такой подход к планированию учебного процесса целесообразно использовать при автоматизации процесса планирования и расчета учебной нагрузки и оптимизации затрат учебного времени преподавателя на подготовку специалиста.

1.2 Распределение числа часов по дисциплине учебного плана очно-заочной формы получения образования

Учебный план для очно-заочной формы получения образования дублирует учебный план очной формы получения образования по перечню, числу часов и содержанию дисциплин, формам контроля и видам индивидуальных заданий, отличие имеется только в количестве часов аудиторных занятий, то есть аудиторные часы уменьшают примерно до $\frac{n_{ш}}{n_{ш}^B}$ от количества часов аудиторных занятий, установленных для очной формы получения образования. Этого дости-

гают путем использования нормативных коэффициентов для очно-заочной формы получения образования (a^B, b^B, c^B), которые равны:

$$a^B = a \cdot \frac{n_{\text{ш}}^B}{n_{\text{ш}}}, \quad b^B = b \cdot \frac{n_{\text{ш}}^B}{n_{\text{ш}}}, \quad c^B = c \cdot \frac{n_{\text{ш}}^B}{n_{\text{ш}}},$$

где $n_{\text{ш}}$ – нормативный коэффициент штата ППС для очной формы получения образования;

$n_{\text{ш}}^B$ – нормативный коэффициент штата ППС для очно-заочной формы получения образования.

1.3 Распределение числа часов по дисциплине учебного плана заочной формы получения образования

Учебный план для заочной формы получения образования также дублирует учебный план очной формы получения образования по перечню и содержанию дисциплин, формам контроля и видам индивидуальных заданий, отличие имеется в количестве часов аудиторных занятий, то есть количество аудиторных часов уменьшают примерно до $\frac{n_{\text{ш}}}{n_{\text{ш}}^3}$ от количества часов аудиторных за-

нятий, установленных для очной формы получения образования. Этого достигают путем использования нормативных коэффициентов для заочной формы получения образования (a^3, b^3, c^3), которые равны:

$$a^3 = a \cdot \frac{n_{\text{ш}}^3}{n_{\text{ш}}}, \quad b^3 = b \cdot \frac{n_{\text{ш}}^3}{n_{\text{ш}}}, \quad c^3 = c \cdot \frac{n_{\text{ш}}^3}{n_{\text{ш}}},$$

где $n_{\text{ш}}^3$ – нормативный коэффициент штата ППС для заочной формы получения образования.

2 Расчет учебной нагрузки и штата преподавателей

Документами, на основании которых проводится расчет учебной нагрузки на очередной учебный год, являются: учебный план, действующие в вузе нормы времени учебной работы (см. приложение А), штатные нормативы ППС, контингент студентов и аспирантов.

Вся учебная работа преподавателя разбивается на три составляющие: аудиторную работу, индивидуальную работу и другие виды учебной работы.

Порядок расчета количества часов по видам учебной деятельности по каждой дисциплине учебного плана очной формы получения образования приводится ниже.

Для очно-заочной (вечерней) и заочной форм получения образования расчет учебной работы осуществляют так же, как и для очной формы получения образования, то есть ОЧС и СР_к берут по дисциплинам такими же, как и для очной формы получения образования.

2.1 Расчет числа часов аудиторной работы

Количество часов аудиторной работы (АР) по учебной дисциплине определяется по выражению

$$AP = n \cdot ЛК + \gamma \cdot ПЗ + 2 \cdot \gamma \cdot ЛБ, \quad (2.1)$$

где ЛК, ПЗ, ЛБ – количество часов лекционных, практических и лабораторных занятий по каждой дисциплине учебного плана;

n – число лекционных потоков на данном курсе;

γ – число студенческих групп на курсе данной специальности;

$2 \cdot \gamma$ – число студенческих подгрупп (ученым советом вуза для некоторых специальностей может быть установлено $4 \cdot \gamma$).

При объединении студенческих групп разных специальностей в один лекционный поток, количество часов аудиторной работы для специальности

$$AP = \frac{\gamma}{\sum \gamma} \cdot ЛК + \gamma \cdot ПЗ + 2 \cdot \gamma \cdot ЛБ, \quad (2.2)$$

где $\sum \gamma$ – суммарное число групп, объединенных в лекционный поток.

2.2 Расчет числа часов индивидуальной работы

В индивидуальную работу (ИР) входит вся учебная работа преподавателя со студентами в течение учебного семестра и зачетной недели, исключая аудиторные занятия, внесенные в расписание учебных занятий.

Количество часов индивидуальной работы преподавателя со студентами по каждой дисциплине

$$ИР = (p \cdot ОЧС + g \cdot СР_K) \cdot N_{Cj}, \quad (2.2)$$

где p, g – нормативные коэффициенты;

N_{Cj} – число студентов на курсе j -той специальности.

По выражению (2.2) определяют число часов индивидуальной работы по всем дисциплинам учебного плана, кроме дисциплин, в рамках которых запланирована защита курсового проекта перед комиссией.

Если по дисциплине запланирован курсовой проект и предусмотрена защита курсового проекта перед комиссией, то индивидуальная работа определяется по выражению

$$ИР = (p \cdot ОЧС + g \cdot СР_K) \cdot N_{Cj} + H_{КП} \cdot N_{Cj} \cdot N_{КМ}, \quad (2.3)$$

где $H_{КП}$ – норма времени на прием защиты курсового проекта члену комиссии;

$N_{КМ}$ – число членов комиссии по приему защиты курсового проекта.

2.3 Расчет числа часов других видов учебной работы

В другие виды учебной работы (ДВР) включены все виды учебной работы, выполняемые преподавателями по графику учебного процесса вне расписания учебных занятий (то есть во время сессий, практик, дипломного проектирования, госэкзаменов и так далее), а также включены работы, непосредственно не связанные с обучением студентов (работа с аспирантами, руководство кафедрой и т.д.).

Количество часов ДВР

$$ДВР = ИК + ИГ + ПР + ДП + АС + РК + ВЭ + ПК + ЗД + ОП, \quad (2.4)$$

а) $ИК = \gamma \cdot H_K + H_{Э} \cdot N_{Cj}$ – число часов на итоговый контроль (экзамен) по дисциплине;

H_K – норма времени на консультацию перед экзаменом;

$H_{Э}$ – норма времени сдачи экзамена;

γ – число студенческих групп на курсе данной специальности;

б) $ИГ = H_{ЭГЧ} \cdot N_{Bj} \cdot N_{ГЭКj} + H_{ЭГП} \cdot N_{Bj}$ – число часов на итоговый государственный экзамен;

$H_{ЭГЧ}$ – норма времени на прием экзамена члену ГЭК;

N_{Bj} – число выпускников j -той специальности;

$N_{ГЭКj}$ – число членов комиссии ГЭК по j -той специальности;

$H_{ЭГП}$ – норма времени на прием экзамена председателю ГЭК;

в) $ПР$ – число часов на практику;

- 1) $ПР = \gamma \cdot H_{УП} \cdot m$ – число часов на учебную практику,
где $H_{УП}$ – норма времени на учебную практику;
- 2) $ПР = 2 \cdot \gamma \cdot H_{УК} \cdot m$ – число часов на учебную компьютерную практику;
где $H_{УК}$ – норма времени на учебную компьютерную практику;
- 3) $ПР = \gamma \cdot H_{ПК} \cdot m$ – число часов на прохождение практики группой с выездом в другую местность;
где $H_{ПК}, H_{ПП}$ – нормы времени на соответствующие виды групповых практик;
 m – продолжительность практики в днях;
- 4) $ПР = \gamma \cdot H_{ПП} \cdot m$ – число часов на прохождение практики группой;
- 5) $ПР = m \cdot H_{ПИ} \cdot N_{П}$ – число часов на индивидуальную практику;
где $H_{ПИ}$ – норма времени на индивидуальную практику;
 $N_{П}$ – число студентов, проходящих практику;
- г) $ДП = (d \cdot H_{ДП} + H_{ГП} + H_{ГЧ} \cdot N_{Ч}) \cdot N_{Вj}$ – число часов на дипломное проектирование:
 $H_{ДП}$ – норма времени на дипломное проектирование;
 $H_{ГП}$ – норма времени на прием защиты дипломного проекта председателю ГАК;
 $H_{ГЧ}$ – норма времени на прием защиты дипломного проекта члену ГАК;
 $N_{Ч}$ – число членов ГАК;
 $N_{Вj}$ – число выпускников j-той специальности;
 d – продолжительность дипломирования в неделях;
- д) $АС = H_{АО} \cdot N_{АО} + H_{АЗ} \cdot N_{АЗ} + H_{АС} \cdot N_{АС}$ – число часов на научное руководство аспирантами:
 $H_{АО}, H_{АЗ}, H_{АС}$ – нормы времени соответственно на очного, заочного аспиранта и соискателя;
 $N_{АО}, N_{АЗ}, N_{АС}$ – количество очных аспирантов, заочных аспирантов и соискателей;
- е) $РК = H_{РК} \cdot N_{ППС}$ – число часов на руководство кафедрой;
 $H_{РК}$ – норма руководства кафедрой;
 $N_{ППС}$ – число преподавательских ставок на кафедре;
- ж) $ВЭ = (H_{ВЭ} \cdot П_a + \Gamma_a \cdot H_{ПТ} \cdot N_{аб}) \cdot t$ – число часов на вступительные испытания;
 $H_{ВЭ}$ – норма времени на вступительные испытания;
 $H_{ПТ}$ – норма времени проверки тестов вступительных испытаний;
 $N_{аб}$ – число абитуриентов в группе;
 $П_a$ – число потоков абитуриентов данной специальности;
 Γ_a – число групп абитуриентов;
 t – число тестов;
- з) $ПК = (H_{ВАЧ} \cdot N_{ЧК} + H_{ВАП}) \cdot N_{Э} + H_{ВАР} \cdot p$ – число часов на прием вступительных экзаменов в аспирантуру и прием кандидатских экзаменов;
 $H_{ВАЧ}$ – норма времени на прием вступительных экзаменов в аспирантуру на одного члена комиссии;

- $H_{BAП}$ – норма времени на прием вступительных экзаменов в аспирантуру председателю комиссии;
 $N_{ЧК}$ – число членов комиссии;
 $N_{Э}$ – число экзаменуемых;
 $H_{BAР}$ – норма времени на рецензию реферата;
 p – количество рецензируемых рефератов;
 и) $ЗД = (N_{ЧС} \cdot H_{ЗКЧ} + H_{ЗКП}) \cdot N_{ЗК} + (N_{ЧС} \cdot H_{ЗДЧ} + H_{ЗДП}) \cdot N_{ЗД}$ – число часов на защиту диссертаций;
 $N_{ЧС}$ – число членов специализированного совета по защите диссертаций;
 $H_{ЗКЧ}$ – норма времени на прием защиты кандидатской диссертации члену совета;
 $H_{ЗКП}$ – норма времени на прием защиты кандидатской диссертации председателю совета;
 $N_{ЗК}$ – количество защит кандидатских диссертаций;
 $H_{ЗДЧ}$ – норма времени на прием защиты докторской диссертации члену совета;
 $H_{ЗДП}$ – норма времени на прием защиты докторской диссертации председателю совета;
 $N_{ЗД}$ – количество защит докторских диссертаций;
 к) $ОП = H_{ОД} \cdot N_{ДД} + H_{ОК} \cdot N_{ДК}$ – число часов на оппонирование диссертаций;
 $H_{ОД}, H_{ОК}$ – нормы времени на оппонирование докторской и кандидатской диссертаций;
 $N_{ДД}, N_{ДК}$ – количество оппонируемых докторских и кандидатских диссертаций.

2.4 Учебная работа по учебному плану

После расчета числа часов AP , IP , $ДВР$ по каждой дисциплине j -того учебного плана определяют общее число часов учебной работы по i -той дисциплине

$$УР_{ji} = AP_{ji} + IP_{ji} + ДВР_{ji}, \quad (2.5)$$

где AP_{ji} , IP_{ji} , $ДВР_{ji}$ – число часов аудиторной работы, индивидуальной работы и других видов учебной работы по i -той дисциплине j -того учебного плана.

Учебная работа по j -тому учебному плану

$$УР_j = \sum_{i=1}^{n_{dj}} УР_{ji}, \quad (2.6)$$

где n_{dj} – число дисциплин j -того учебного плана.

2.5 Средняя расчетная учебная нагрузка по вузу

Суммарная учебная работа по вузу определяется путем суммирования учебной работы учебных планов всех специальностей и форм получения образования

$$УР = \sum_{j=1}^k УР_j, \quad (2.7)$$

где k – число действующих учебных планов в вузе.

На основе установленных Министерством образования и науки Российской Федерации нормативов штатов ППС определяются штаты вуза по выражению

$$N_{шт} = \frac{N_{д}}{n_{шт}} + \frac{N_{в}}{n_{шт}^в} + \frac{N_{з}}{n_{шт}^з} + \frac{N_{АО}}{k_{АО}} + \frac{N_{АЗ}}{k_{АЗ}} + \frac{N_{АС}}{k_{АС}}, \quad (2.8)$$

где $N_{д}$, $N_{в}$, $N_{з}$, $N_{АО}$, $N_{АЗ}$, $N_{АС}$ – контрольные цифры набора студентов очного, очно-заочного, заочного обучения и контрольные цифры очных, заочных аспирантов и соискателей;

$k_{АО}$, $k_{АЗ}$, $k_{АС}$ – нормативное число очных, заочных аспирантов и соискателей на одну штатную единицу преподавателя.

Средняя расчетная учебная нагрузка, приходящаяся на одну штатную единицу преподавателя, определяется делением суммарной учебной работы по вузу на выделенный министерством штат преподавателей вуза ($N_{шт}$)

$$УН = \frac{УР}{N_{шт}}. \quad (2.9)$$

Величина средней расчетной учебной нагрузки для профессорско-преподавательского состава согласно Типовому положению об образовательном учреждении высшего профессионального образования Российской Федерации не может превышать 900 часов в учебном году в пределах должностного оклада преподавателя.

2.6 Оптимизация и автоматизация планирования учебного процесса в вузе

Вопросам автоматизации управления учебным процессом в вузе посвящено достаточно много работ, особенно большое количество разработок появилось в середине и конце 70-х годов прошлого столетия, когда во многих вузах в системах управления стали использовать ЭВМ.

В настоящее время высшие учебные заведения имеют измененные, по отношению к тем временам, организационные и финансовые структуры, имеют

новую организационно-нормативную основу за счет внедрения в систему высшего образования ГОСВПО, все это не позволяет в полном объеме и с запланированной эффективностью использовать эти несколько устаревшие с точки зрения актуальности разработки; а учитывая явную тенденцию формирования в нашей стране информационного общества, необходимо учитывать еще и специфику информационной среды вуза и изменившуюся методологию формирования учебного процесса, поэтому число работ, описывающих управление учебным процессом с учетом современных условий и требований соответственно уменьшается. Кроме того, во многих работах, посвященных автоматизации управления учебным процессом, рассматриваются отдельные частные вопросы: составление расписания учебных занятий, формирование учебных планов по специальности, расчет нагрузки и т.д., без учета их взаимосвязей, то есть нет системного подхода, что не позволяет достигнуть эффективного решения общей задачи в целом. Автоматизация любой системы только тогда целесообразна и дает практический результат, когда будут автоматизированы наиболее сложные и трудоемкие процессы этой системы с учетом их взаимосвязей. Наиболее сложной подсистемой системы управления вузом является подсистема автоматизированного управления учебным процессом.

Автоматизированную интегрированную систему управления учебным процессом в вузе предлагается компоновать из следующих относительно независимых автоматизированных подсистем [9, 10 11]:

- подсистемы планирования учебного процесса;
- подсистемы управления учебной деятельностью студентов;
- подсистемы информационного обеспечения учебного процесса;
- подсистемы системного анализа и аудита учебного процесса.

В свою очередь, наиболее сложной, трудоемкой и подверженной, как показывает практика, наибольшему количеству дефектов является подсистема планирования учебного процесса. В то же время она является наиболее значимой составляющей в системе обеспечения качества подготовки специалистов и в системе трудозатрат, при этом также необходимо учитывать, насколько совершенной будет ее структура, настолько успешной будет автоматизация и оптимизация других подсистем управления учебным процессом в вузе. Поэтому подсистему планирования учебного процесса необходимо разработать в таком виде, чтобы она обеспечила выполнение следующих операций и функций:

- а) автоматизированное проектирование учебных планов по специальностям и направлениям с заданным показателем качества;
- б) автоматизированный расчет учебной работы и планирование педагогической нагрузки вуза, кафедр, преподавателей;
- в) автоматизированное распределение учебной нагрузки кафедры между преподавателями кафедры;
- г) автоматизированное формирование расписания учебных занятий с заданным показателем качества.

Кроме того, при разработке подсистемы планирования учебного процесса должны быть реализованы принципы связи теории с практикой, согласования объема учебной информации с бюджетом времени, определенным ГОСВПО,

последовательности изучения учебных предметов и их взаимосвязи, оформленных в виде структурно-логической схемы подготовки специалистов. Только с учетом этого можно добиться оптимального планирования учебного процесса в вузе. Оптимальное планирование учебного процесса предполагает систематизацию основных информационных потоков, разработку унифицированных форм документов, определяющих содержание и объем учебной информации и последовательность изучения содержания дисциплин, оптимизацию содержания учебного плана и автоматизацию формирования и заполнения этих документов в соответствии с установленными требованиями.

В настоящее время во многих вузах функционирует технология планирования учебного процесса, представленная на рисунке 2.1 в виде технологической схемы. Анализируя существующую технологию планирования учебного процесса и систему управления можно выделить ряд существенных недостатков: она громоздкая, трудна в автоматизации, трудноуправляемая и трудоемкая, негибкая и не обеспечивает выполнения всех требований к качеству планирования. С целью ликвидации указанных недостатков, обеспечения автоматизации и уменьшения трудоемкости планирования можно использовать следующие варианты технологии планирования учебного процесса:

- а) без оптимизации объема учебной работы в учебном плане, рисунок 2.2;
- б) с оптимизацией объема учебной работы в учебном плане, рисунок 2.3.

Этим технологиям соответствует информационно-технологическая схема планирования учебного процесса в вузе (рисунок 2.4), которая является основой для формирования оптимальной информационной системы учебного процесса и разработки алгоритма оптимального планирования учебного процесса. В соответствии с рисунком 2.4 сформирован список документов оптимальной информационной системы учебного процесса, имеющих следующую нумерацию:

- 1 – структура вуза;
- 2 – перечень специальностей (специализаций);
- 3 – перечень направлений подготовки;
- 4 – ГОСВПО;
- 5 – структурные учебные подразделения вуза;
- 6 – нормативные документы по учебному процессу;
- 7 – дисциплины по выбору;
- 8 – факультативные дисциплины;
- 9 – нормативные коэффициенты;
- 10 – контрольные цифры набора студентов на 1 курс;
- 11 – нормы времени для расчета учебной работы ППС;
- 12 – контингент студентов;
- 13 – контингент аспирантов и соискателей;
- 14 – состав ГЭК и ГАК по специальностям;
- 15 – штатные расписания кафедр;
- 16 – учебные планы по специальностям;
- 17 – приложения к учебным планам (по семестрам);
- 18 – закрепленные за кафедрой дисциплины и виды учебной работы;

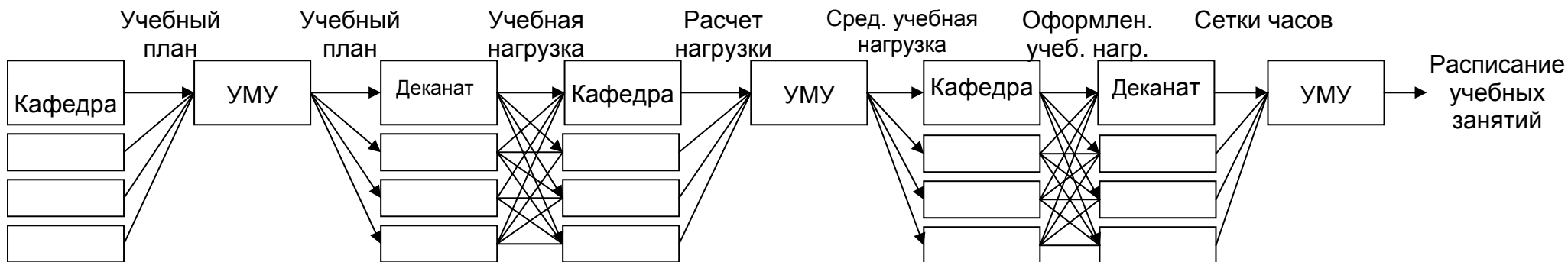


Рисунок 2.1 – Существующая технологическая схема планирования учебного процесса

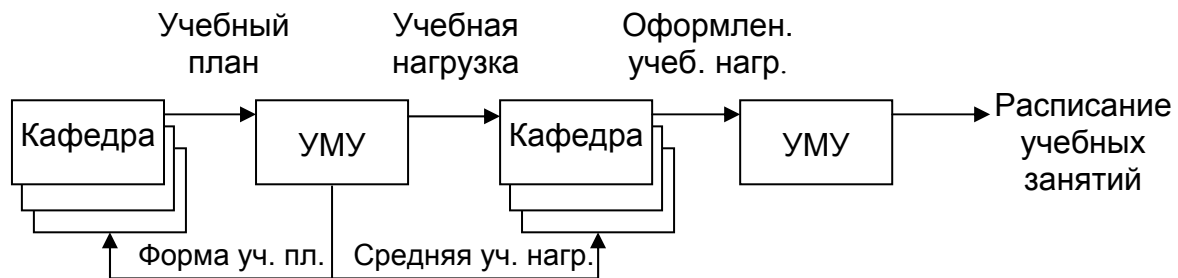


Рисунок 2.2 – Технологическая схема планирования учебного процесса

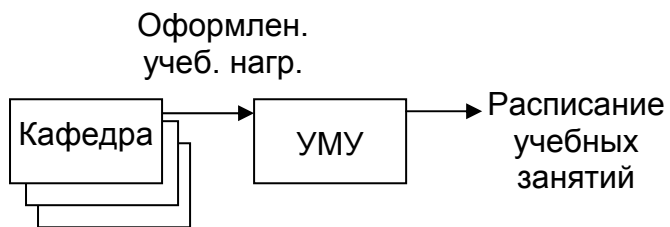


Рисунок 2.3 – Оптимальная технологическая схема планирования учебного процесса

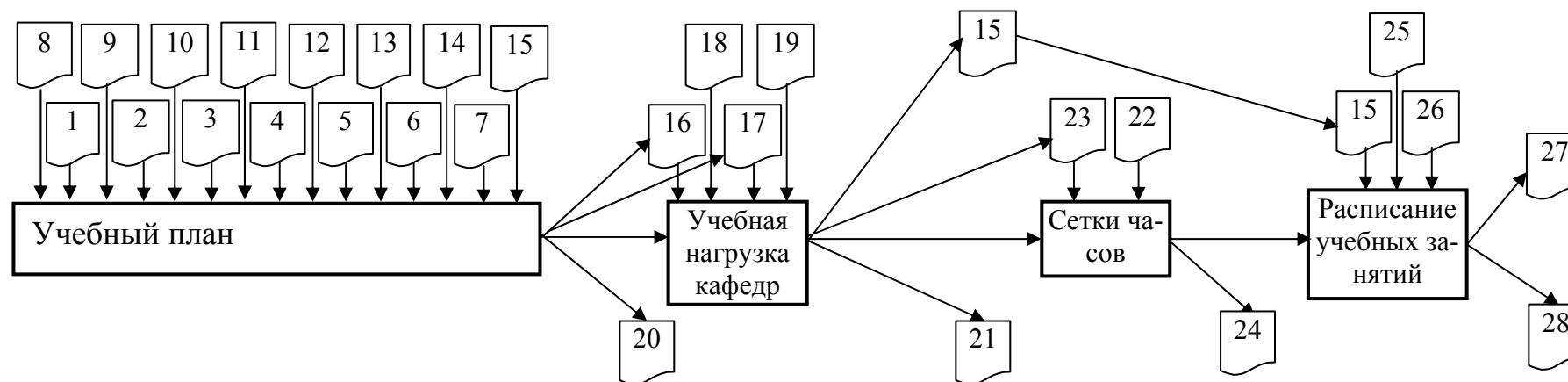
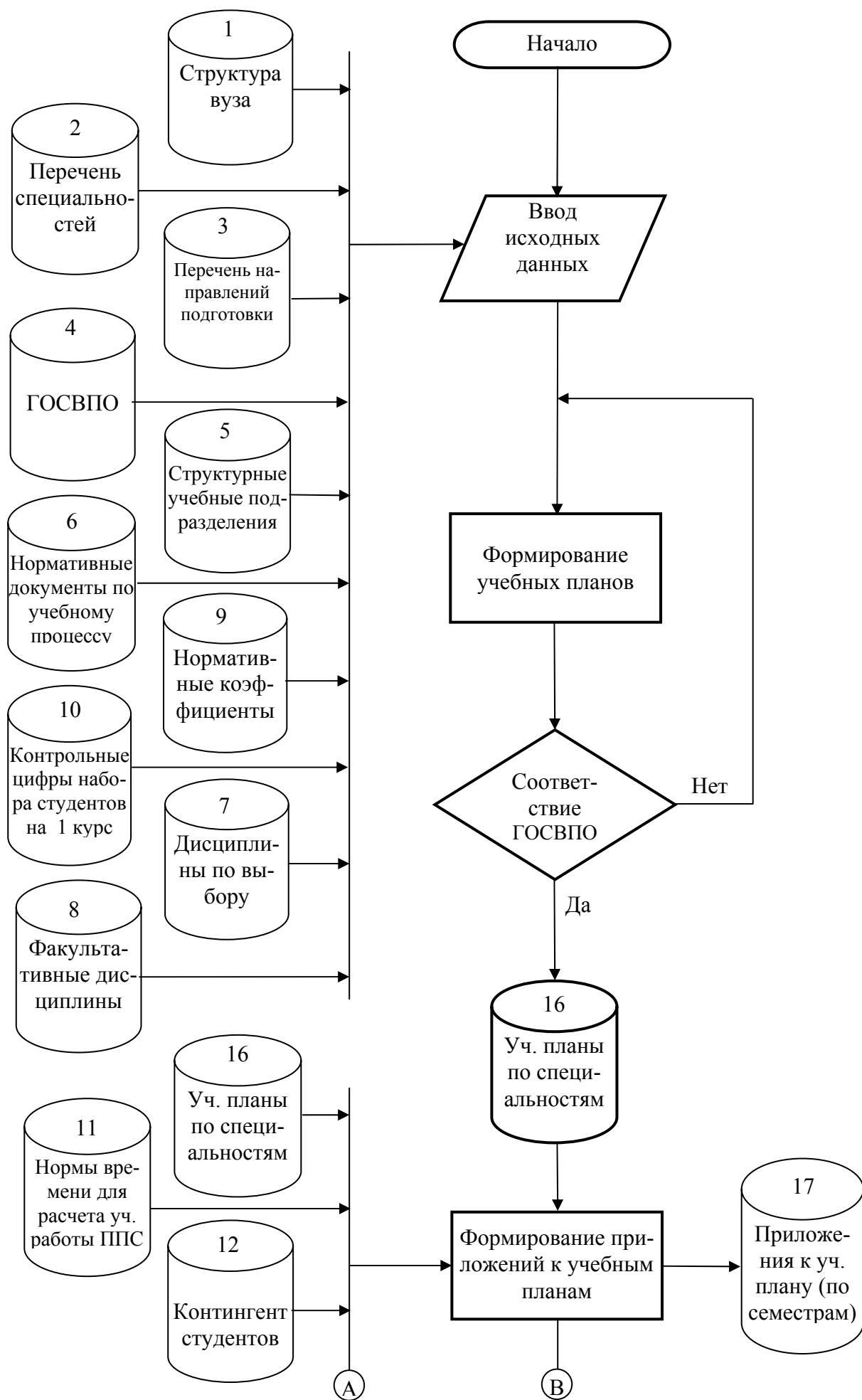


Рисунок 2.4 - Информационно-технологическая схема планирования учебного процесса в вузе

- 19 – рабочие программы по дисциплинам;
- 20 – график учебного процесса;
- 21 – учебная нагрузка кафедр;
- 22 – условные обозначения специальностей в расписании учебных занятий;
- 23 – сетки часов кафедры;
- 24 – сетки часов по специальности;
- 25 – аудиторный фонд, закрепленный за кафедрами;
- 26 – аудиторный фонд вуза;
- 27 – расписание учебных занятий;
- 28 – фонд резервных аудиторий.

Укрупненная блок-схема алгоритма функционирования подсистемы планирования учебного процесса в вузе приведена на рисунке 2.5. Основой планирования учебного процесса являются учебные планы и ГОСВПО по специальностям. В данной технологии используется форма учебного плана блочного типа, содержащая 15 отдельных блоков (см. приложение Б). Это сделано для удобства автоматизированного формирования отдельных документов по организации и планированию учебного процесса: приложения к учебному плану, сеток часов кафедр, сводного графика учебного процесса и т.п. Учебный план формируется так, чтобы его структура и содержание обеспечивали заданную трудоемкость подготовки специалистов и полностью соответствовали требованиям и содержанию ГОСВПО по соответствующей специальности. Эта процедура облегчается при применении единой методологической основы планирования учебной работы в учебном плане [5, 8]. Алгоритм формирования и заполнения учебного плана (см. приложение Г) универсален и позволяет получить учебный план с произвольной и номинальной годовой учебной нагрузкой на преподавателя (устанавливается ученым советом вуза, например $УР_{с.опт} = 800$ часов). Основными факторами, определяющими трудоемкость учебной нагрузки, являются состав и структура учебного плана по специальности, а также величина и структура набора студентов; регулирование величины средней учебной нагрузки требует учета факторов, которые влияют на суммарный годовой объем учебной работы в каждом учебном плане. Учет влияния этих факторов осуществляют введением нормативных коэффициентов, нормирующим объем самостоятельной работы студентов по видам занятий и объем работы преподавателя на контроль знаний студентов, на контроль и руководство работой студентов над индивидуальными заданиями [5]. Кроме того, в процессе формирования учебного плана автоматически отслеживается процедура отведения соответствующего числа часов самостоятельной работы студентов на выполнение соответствующих индивидуальных заданий (курсовых проектов, курсовых работ, расчетных заданий, рефератов и т.д.), не допуская перегрузки студентов индивидуальными заданиями [12].

Второй операцией (второй её можно назвать условно, так как она выполняется параллельно операции формирования учебного плана) является расчет учебной работы и формирование учебной нагрузки кафедры (см. рисунок 2.4). С целью совершенствования планирования педагогического труда преподавателей и расчета учебной нагрузки предлагается использовать унифициро-



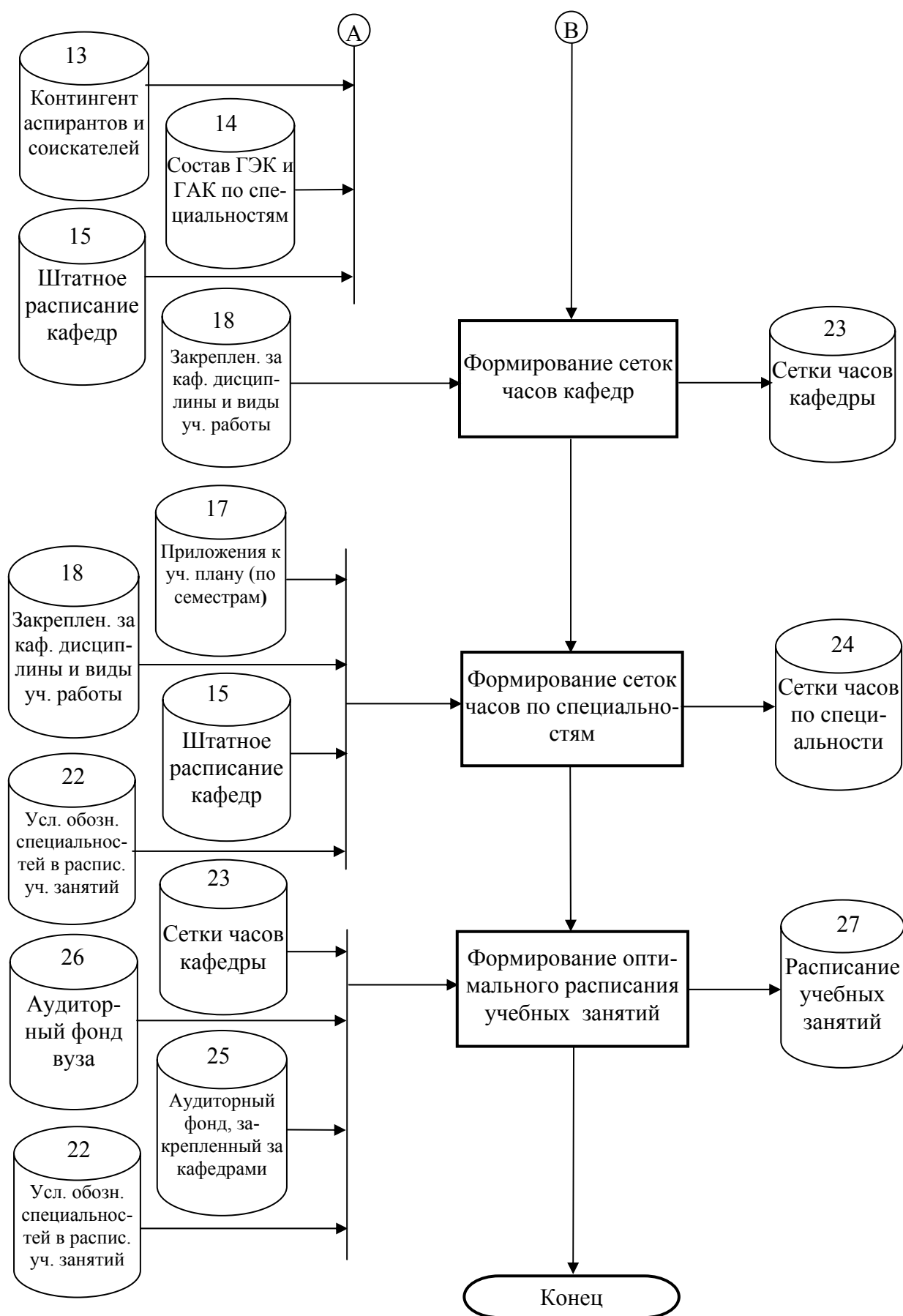


Рисунок 2.5 – Блок-схема алгоритма функционирования подсистемы планирования учебного процесса в вузе

ванные нормы времени учебной работы [4], базирующиеся на дифференциальной зависимости объема часов контроля знаний студентов от общего объема числа часов по дисциплине, что позволяет методически правильно планировать контроль знаний студентов по изучаемым дисциплинам и распределять учебную работу между кафедрами. Для стимулирования высокопрофессиональных преподавателей вести в большем объеме наиболее напряженные и ответственные виды учебной работы, а также с целью учета индивидуальных особенностей каждого преподавателя, оптимального использования его педагогического и научного опыта и знаний, а также соблюдения академической свободы преподавателя в выборе вида и форм учебной деятельности, целесообразно применять методику расчета учебной нагрузки преподавателя, учитывающую реальную трудоемкость различных видов учебной работы [13] (см. п.3).

Следующая операция планирования учебного процесса – формирование сеток часов кафедр, они составляются в автоматизированном режиме с использованием документа «Приложение к учебному плану», содержащим всю необходимую для этой процедуры информацию.

Завершающим этапом планирования учебного процесса в вузе является составление расписания учебных занятий, оно формируется на основе сеток часов по курсам и специальностям, с использованием данных об аудиторном фонде кафедр и вуза, штатном составе профессорско-преподавательского состава, условных обозначениях специальностей и перечня требований к расписанию. Так как эффективность и качество учебного процесса во многом определяются качеством расписания учебных занятий, то расписание учебных занятий необходимо формировать с учетом предъявляемых требований и использованием ЭВМ. Формирование расписания осуществляют в два этапа: на первом этапе в автоматизированном режиме формируется обезличенное расписание учебных занятий (см. приложение Д); на втором этапе, с целью оптимизации организации труда преподавателей и использования их уникального индивидуального педагогического и методического опыта, в обезличенном расписании расставляют наименования дисциплин и виды занятий с учетом пожеланий преподавателей (см. приложение Е).

Процесс оптимального планирования учебного процесса включает обязательные процедуры анализа, систематизации, унификации, оптимизации информационных потоков, форм учебно-методических документов и процессов по их обработке с завершающей процедурой – автоматизацией основных операций. Такой подход в планировании позволяет снизить номенклатуру документов, циркулирующих в учебном процессе, устранить дублирование информации в документах, повысить информационную емкость документов, освободить от рутинной технической работы персонал кафедр, деканатов и учебной части, занятых в планировании учебного процесса, уменьшить число условных операций в технологии планирования, повысить качество планирования учебного процесса при одновременном снижении трудоемкости процесса планирования.

В процессе функционирования подсистемы планирования учебного процесса в автоматизированном режиме формируются следующие выходные документы:

- учебный план по специальности;
- приложение к учебному плану с полными расчетами годовой учебной работы по дисциплинам учебного плана, суммарной величины учебной работы по специальности и величины учебной работы, приходящейся на одного студента;
- сводный график учебного процесса по факультетам и в целом по вузу;
- сетка часов кафедры по семестрам с указанием видов и объема учебной работы по закрепленным дисциплинам;
- документы для составления расписания учебных занятий: сетки часов по специальностям, сводные данные о потребности в аудиториях различного назначения;
- расписание учебных занятий и экзаменов.

Все это позволяет снизить затраты при планировании учебного процесса, упростить технологию планирования, повысить управляемость учебного процесса и соответственно повысить качество планирования учебного процесса в вузе. Для оценки эффективности проводимого комплекса мероприятий по улучшению планирования учебного процесса в вузе, определяется мультипликативный критерий оптимального планирования учебного процесса [14] (см. п. 5.6.2).

3 Распределение учебной нагрузки среди преподавателей

3.1 Распределение учебной нагрузки между преподавателями кафедры с учетом напряженности труда всех видов учебной работы

Средняя расчетная учебная нагрузка для профессорско-преподавательского состава вуза устанавливается ежегодно ректоратом на основе утвержденных министерством контрольных цифр набора. Причем, во многих вузах независимо от вида проводимых занятий средняя расчетная нагрузка устанавливается одинаковой для преподавателей, имеющих разный уровень квалификации. Это не стимулирует высококвалифицированных преподавателей вести в большом объеме такой трудоемкий и ответственный вид занятий, каким является лекция. Наряду с лекционными занятиями свою учебную нагрузку они заполняют в большем объеме менее напряженными видами занятий: это руководство практикой, руководство выполнением рефератов и так далее, что в конечном итоге не позволяет в полном объеме использовать опыт высокопрофессиональных преподавателей. С целью учета индивидуальных особенностей каждого преподавателя, оптимального использования его педагогического и научного опыта и знаний, а также соблюдения академической свободы преподавателя в выборе вида и форм учебной деятельности, можно применять методику расчета учебной нагрузки преподавателя, учитывающую реальную трудоемкость различных видов учебной работы: лекций, практических и семинарских занятий, лабораторных занятий, индивидуальной работы и других видов учебной работы [13, 15]. При расчете учебной нагрузки используется понятие приведенного объема учебной работы кафедры ($УР_{\Pi}^*$), который получается путем приведения трудоемкости всех видов учебных занятий и работ к трудоемкости практических и семинарских занятий.

Приведенный объем учебной работы кафедры

$$УР_{\Pi}^* = \alpha \cdot ЛК + \beta \cdot ПЗ + \gamma \cdot ЛБ + d \cdot КН + e \cdot ТК + f \cdot ЗЧ + h \cdot КП + r \cdot КР + \\ + s \cdot ДЗ + t \cdot ИК + v \cdot ИГ + w \cdot ПР + x \cdot ДП + y \cdot АС + z \cdot РК + l \cdot ВЭ + c \cdot ПК, (3.1)$$

где ЛК, ПЗ, ЛБ, КН, ТК, ЗЧ, КП, КР, ДЗ, ИК, ИГ, ПР, ДП, АС, РК, ВЭ, ПК – общее число часов по соответствующим видам учебной работы, переданных кафедре для исполнения; выделены следующие обособленные виды учебной работы:

ЛК – лекции;

ПЗ – практические и семинарские занятия;

ЛБ – лабораторные занятия;

КН – текущие консультации;

ТК – текущий контроль;

ЗЧ – зачет;

КП – курсовой проект;

КР – курсовая работа;

ДЗ – другие индивидуальные задания (РГЗ, РЗ, Р);

ИК – итоговый контроль (экзамен и консультация);

ИГ – итоговый госэкзамен (ГЭК, ГАК);

ПР – руководство практикой;

ДП – руководство дипломным проектированием;

АС – руководство аспирантами;

РК – руководство кафедрой;

ВЭ – вступительные испытания в вуз;

ПК – прием вступительных экзаменов в аспирантуру;

$\alpha, \beta, \gamma, d, e, f, h, r, s, t, v, w, x, y, z, l, c$ - коэффициенты напряженности труда соответствующих видов учебной работы, их величину устанавливает кафедра или ученый совет вуза.

Например, на основе опыта Оренбургского государственного университета установлены следующие величины коэффициентов:

$\alpha = 1,1;$	$h = 0,95;$	$x = 1,05;$
$\beta = 1,0;$	$r = 0,9;$	$y = 1,2;$
$\gamma = 0,9;$	$s = 0,85;$	$z = 1,15;$
$d = 0,85;$	$t = 1,0;$	$l = 1,0;$
$e = 0,95;$	$v = 1,15;$	$c = 1,2.$
$f = 0,95;$	$w = 0,8;$	

Для удобства расчета учебной нагрузки величины коэффициентов напряженности труда соответствующих видов учебной работы принимают такими, чтобы их сумма была равна числу учитываемых видов учебной работы, реально выполняемой кафедрой (в данном случае сумма коэффициентов напряженности труда равна 17, $\sum_k = 17$).

На выделенное кафедре количество штатных единиц профессорско-преподавательского состава ($N_{шт.к}$) приходится приведенный объем учебной работы ($УР_{п}^*$), который равномерно распределяют по штатным единицам профессорско-преподавательского состава кафедры. Каждому преподавателю кафедры устанавливают приведенную учебную нагрузку в соответствии с размером его нагрузки по ставкам и с учетом его пожеланий в плане выбора тех или иных видов учебных занятий и учебной работы.

Учебная нагрузка i -тому преподавателю ($УН_{пi}^*$), соответствующая средней приведенной учебной нагрузке по кафедре, приходящаяся на одну ставку ($УН_{п.ср}^*$), определяется по уравнению

$$\begin{aligned} УН_{пi}^* = УН_{п.ср}^* = & \alpha \cdot ЛК_i + \beta \cdot ПЗ_i + \gamma \cdot ЛБ_i + d \cdot КН_i + e \cdot ТК_i + f \cdot ЗЧ_i + \\ & + h \cdot КП_i + r \cdot КР_i + s \cdot ДЗ_i + t \cdot ИК_i + v \cdot ИГ_i + w \cdot ПР_i + x \cdot ДП_i + y \cdot АС_i + \\ & + z \cdot РК_i + l \cdot ВЭ_i + c \cdot ПК_i, \end{aligned} \quad (3.2)$$

где $ЛК_i, ПЗ_i, ЛБ_i, КН_i, ТК_i, ЗЧ_i, КП_i, КР_i, ДЗ_i, ИК_i, ИГ_i, ПР_i, ДП_i,$

$АС_i, РК_i, ВЭ_i, ПК_i$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемой i -тому преподавателю для выполнения;

$$УН_{п.ср}^* = \frac{УР_{п.}^*}{N_{шт.к}} \quad \text{– средняя приведенная учебная нагрузка по кафедре.}$$

Если какие-либо виды учебной работы не планируют преподавателю, то в выражении (3.2) вместо этих видов учебной работы проставляют ноль.

Реальная учебная нагрузка i -тому преподавателю определяется по выражению

$$УН_i = ЛК_i + ПЗ_i + ЛБ_i + КН_i + ТК_i + ЗЧ_i + КП_i + КР_i + ДЗ_i + ИК_i + ИГ_i + ПР_i + ДП_i + АС_i + РК_i + ВЭ_i + ПК_i. \quad (3.3)$$

В отчетные документы, в индивидуальные планы, в планы работы кафедры проставляют реальные (неприведенные) часы учебных занятий, величина которых регламентируется нормами времени для расчета учебной работы профессорско-преподавательского состава.

Если при распределении учебной нагрузки требуется учесть специфику формы получения образования, то в соответствующую расчетную формулу вводят коэффициенты интенсивности труда по отдельным формам получения образования (очной, очно-заочной (вечерней) и заочной). Величины этих коэффициентов устанавливают такими, чтобы их сумма была бы равна единице.

Приведенная учебная нагрузка кафедры в этом случае равна

$$УР_{п.}^* = \kappa_o \cdot УР_{п.}^o + \kappa_b \cdot УР_{п.}^b + \kappa_z \cdot УР_{п.}^z, \quad (3.4)$$

где $УР_{п.}^o = \alpha \cdot ЛК_o + \beta \cdot ПЗ_o + \gamma \cdot ЛБ_o + d \cdot КН_o + e \cdot ТК_o + f \cdot ЗЧ_o + h \cdot КП_o + r \cdot КР_o + s \cdot ДЗ_o + t \cdot ИК_o + v \cdot ИГ_o + w \cdot ПР_o + x \cdot ДП_o + y \cdot АС_o + z \cdot РК_o + l \cdot ВЭ_o + c \cdot ПК_o$ – приведенная учебная работа кафедры по очной форме получения образования;

$УР_{п.}^b = \alpha \cdot ЛК_b + \beta \cdot ПЗ_b + \gamma \cdot ЛБ_b + d \cdot КН_b + e \cdot ТК_b + f \cdot ЗЧ_b + h \cdot КП_b + r \cdot КР_b + s \cdot ДЗ_b + t \cdot ИК_b + v \cdot ИГ_b + w \cdot ПР_b + x \cdot ДП_b + y \cdot АС_b + z \cdot РК_b + l \cdot ВЭ_b + c \cdot ПК_b$ – приведенная учебная работа кафедры по очно-заочной форме получения образования;

$$\begin{aligned} \text{УР}_\Pi^3 = & \alpha \cdot \text{ЛК}_3 + \beta \cdot \text{ПЗ}_3 + \gamma \cdot \text{ЛБ}_3 + d \cdot \text{КН}_3 + e \cdot \text{ТК}_3 + \\ & + f \cdot \text{ЗЧ}_3 + h \cdot \text{КП}_3 + r \cdot \text{КР}_3 + s \cdot \text{ДЗ}_3 + t \cdot \text{ИК}_3 + \\ & + v \cdot \text{ИГ}_3 + w \cdot \text{ПР}_3 + x \cdot \text{ДП}_3 + y \cdot \text{АС}_3 + z \cdot \text{РК}_3 + \\ & + l \cdot \text{ВЭ}_3 + c \cdot \text{ПК}_3 - \text{приведенная учебная работа кафедры по за-} \end{aligned}$$

очной форме получения образования;

$\text{ЛК}_0, \text{ПЗ}_0, \text{ЛБ}_0, \text{КН}_0, \text{ТК}_0, \text{ЗЧ}_0, \text{КП}_0, \text{КР}_0, \text{ДЗ}_0, \text{ИК}_0, \text{ИГ}_0, \text{ПР}_0, \text{ДП}_0, \text{АС}_0, \text{РК}_0, \text{ВЭ}_0, \text{ПК}_0$ – общее количество часов соответствующих

видов учебной работы кафедры по

очной форме получения образования;

$\text{ЛК}_\text{в}, \text{ПЗ}_\text{в}, \text{ЛБ}_\text{в}, \text{КН}_\text{в}, \text{ТК}_\text{в}, \text{ЗЧ}_\text{в}, \text{КП}_\text{в}, \text{КР}_\text{в}, \text{ДЗ}_\text{в}, \text{ИК}_\text{в}, \text{ИГ}_\text{в}, \text{ПР}_\text{в}, \text{ДП}_\text{в}, \text{АС}_\text{в}, \text{РК}_\text{в}, \text{ВЭ}_\text{в}, \text{ПК}_\text{в}$ – общее количество часов соответствующих

видов учебной работы кафедры по очно -

заочной (вечерней) форме получения

образования;

$\text{ЛК}_3, \text{ПЗ}_3, \text{ЛБ}_3, \text{КН}_3, \text{ТК}_3, \text{ЗЧ}_3, \text{КП}_3, \text{КР}_3, \text{ДЗ}_3, \text{ИК}_3, \text{ИГ}_3, \text{ПР}_3, \text{ДП}_3, \text{АС}_3, \text{РК}_3, \text{ВЭ}_3, \text{ПК}_3$ – общее количество часов соответствующих

видов учебной работы кафедры по

заочной форме получения образования;

$\text{К}_0, \text{К}_\text{в}, \text{К}_3$ – коэффициенты интенсивности труда на очной, очно-заочной (вечерней) и заочной формах получения образования ($\text{К}_0 + \text{К}_\text{в} + \text{К}_3 = 1.0$), величина коэффициентов устанавливается кафедрой или ученым советом вуза.

Размер учебной нагрузки i -тому преподавателю с учетом специфики формы получения образования, соответствующей средней приведенной учебной нагрузке по кафедре, приходящейся на одну ставку, определяют по выражению

$$\begin{aligned} \text{УН}_{\Pi i}^* = \frac{\text{УР}_\Pi^*}{N_{\text{шт.к}}} = & \text{К}_0 (\alpha \cdot \text{ЛК}_{0i} + \beta \cdot \text{ПЗ}_{0i} + \gamma \cdot \text{ЛБ}_{0i} + d \cdot \text{КН}_{0i} + e \cdot \text{ТК}_{0i} + f \cdot \text{ЗЧ}_{0i} + \\ & + h \cdot \text{КП}_{0i} + r \cdot \text{КР}_{0i} + s \cdot \text{ДЗ}_{0i} + t \cdot \text{ИК}_{0i} + v \cdot \text{ИГ}_{0i} + w \cdot \text{ПР}_{0i} + x \cdot \text{ДП}_{0i} + y \cdot \text{АС}_{0i} + \\ & + z \cdot \text{РК}_{0i} + l \cdot \text{ВЭ}_{0i} + c \cdot \text{ПК}_{0i}) + \text{К}_\text{в} (\alpha \cdot \text{ЛК}_{\text{в}i} + \beta \cdot \text{ПЗ}_{\text{в}i} + \gamma \cdot \text{ЛБ}_{\text{в}i} + d \cdot \text{КН}_{\text{в}i} + \\ & + e \cdot \text{ТК}_{\text{в}i} + f \cdot \text{ЗЧ}_{\text{в}i} + h \cdot \text{КП}_{\text{в}i} + r \cdot \text{КР}_{\text{в}i} + s \cdot \text{ДЗ}_{\text{в}i} + t \cdot \text{ИК}_{\text{в}i} + v \cdot \text{ИГ}_{\text{в}i} + w \cdot \text{ПР}_{\text{в}i} + \\ & + x \cdot \text{ДП}_{\text{в}i} + y \cdot \text{АС}_{\text{в}i} + z \cdot \text{РК}_{\text{в}i} + l \cdot \text{ВЭ}_{\text{в}i} + c \cdot \text{ПК}_{\text{в}i}) + \text{К}_3 (\alpha \cdot \text{ЛК}_{3i} + \beta \cdot \text{ПЗ}_{3i} + \\ & + \gamma \cdot \text{ЛБ}_{3i} + d \cdot \text{КН}_{3i} + e \cdot \text{ТК}_{3i} + f \cdot \text{ЗЧ}_{3i} + h \cdot \text{КП}_{3i} + r \cdot \text{КР}_{3i} + s \cdot \text{ДЗ}_{3i} + t \cdot \text{ИК}_{3i} + \\ & + v \cdot \text{ИГ}_{3i} + w \cdot \text{ПР}_{3i} + x \cdot \text{ДП}_{3i} + y \cdot \text{АС}_{3i} + z \cdot \text{РК}_{3i} + l \cdot \text{ВЭ}_{3i} + c \cdot \text{ПК}_{3i}), \quad (3.5) \end{aligned}$$

где $ЛК_{oi}, ПЗ_{oi}, ЛБ_{oi}, КН_{oi}, ТК_{oi}, ЗЧ_{oi}, КП_{oi}, КР_{oi}, ДЗ_{oi}, ИК_{oi}, ИГ_{oi}, ПР_{oi},$

$ДП_{oi}, АС_{oi}, РК_{oi}, ВЭ_{oi}, ПК_{oi}$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемое i -тому преподавателю по очной форме получения образования;

$ЛК_{bi}, ПЗ_{bi}, ЛБ_{bi}, КН_{bi}, ТК_{bi}, ЗЧ_{bi}, КП_{bi}, КР_{bi}, ДЗ_{bi}, ИК_{bi}, ИГ_{bi}, ПР_{bi}, ДП_{bi},$
 $АС_{bi}, РК_{bi}, ВЭ_{bi}, ПК_{bi}$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемое i -тому преподавателю по очной - заочной (вечерней) форме получения образования;

$ЛК_{zi}, ПЗ_{zi}, ЛБ_{zi}, КН_{zi}, ТК_{zi}, ЗЧ_{zi}, КП_{zi}, КР_{zi}, ДЗ_{zi}, ИК_{zi}, ИГ_{zi}, ПР_{zi}, ДП_{zi},$
 $АС_{zi}, РК_{zi}, ВЭ_{zi}, ПК_{zi}$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемое i -тому преподавателю по заочной форме получения образования.

Если какие-либо виды учебной работы не планируют преподавателю, или отсутствуют те или иные формы получения образования, то в выражении (3.5) вместо соответствующих величин проставляют ноль.

Реальный объем учебной нагрузки i -того преподавателя, ведущего занятия со студентами всех форм получения образования, определяют по выражению

$$УН_i = УН_{oi} + УН_{bi} + УН_{zi}, \quad (3.6)$$

где $УН_{oi} = ЛК_{oi} + ПЗ_{oi} + ЛБ_{oi} + КН_{oi} + ТК_{oi} + ЗЧ_{oi} + КП_{oi} + КР_{oi} + ДЗ_{oi} +$
 $+ ИК_{oi} + ИГ_{oi} + ПР_{oi} + ДП_{oi} + АС_{oi} + РК_{oi} + ВЭ_{oi} + ПК_{oi}$ – объем учебной нагрузки i -тому преподавателю по очной форме получения образования;

$УН_{bi} = ЛК_{bi} + ПЗ_{bi} + ЛБ_{bi} + КН_{bi} + ТК_{bi} + ЗЧ_{bi} + КП_{bi} + КР_{bi} + ДЗ_{bi} +$
 $+ ИК_{bi} + ИГ_{bi} + ПР_{bi} + ДП_{bi} + АС_{bi} + РК_{bi} + ВЭ_{bi} + ПК_{bi}$ – объем учебной нагрузки i -тому преподавателю по вечерней форме получения образования;

$УН_{zi} = ЛК_{zi} + ПЗ_{zi} + ЛБ_{zi} + КН_{zi} + ТК_{zi} + ЗЧ_{zi} + КП_{zi} + КР_{zi} + ДЗ_{zi} +$
 $+ ИК_{zi} + ИГ_{zi} + ПР_{zi} + ДП_{zi} + АС_{zi} + РК_{zi} + ВЭ_{zi} + ПК_{zi}$ – объем учебной нагрузки i -тому преподавателю по заочной форме получения образования.

В отчетных документах проставляют реальные (неприведенные) часы учебных занятий.

Такое распределение учебной нагрузки кафедры позволяет рационально спланировать учебную нагрузку одинаковой трудоемкости всем преподавателям, учесть индивидуальные особенности работы преподавателя, стимулирует высококвалифицированных преподавателей выполнять в большем объеме наиболее трудоемкие виды учебной работы. Все это способствует повышению качества подготовки специалистов.

3.2 Упрощенный вариант распределения учебной нагрузки между преподавателями кафедры

Возможно применение упрощенного варианта распределения учебной нагрузки между преподавателями кафедры. В этом случае приведенный объем учебной работы кафедры определяют по выражению

$$УР_{п}^{*} = \alpha \cdot ЛК + \beta \cdot ПЗ + \gamma \cdot ЛБ + b \cdot ИР + k \cdot ДВР , \quad (3.7)$$

где ЛК, ПЗ, ЛБ, ИР, ДВР - общее число часов по соответствующим видам учебной работы, переданных кафедре для исполнения;

$\alpha, \beta, \gamma, b, k$ - коэффициенты напряженности труда соответствующих видов учебной работы, их величину устанавливает кафедра или ученый совет вуза.

Для удобства расчета учебной нагрузки величины коэффициентов напряженности труда соответствующих видов учебной работы принимают такими, чтобы их сумма была равна числу учитываемых видов учебной работы, реально выполняемой кафедрой (в данном случае сумма коэффициентов равна пяти, $\sum k = 5$, например, $\alpha = 1,1$; $\beta = 1,0$; $\gamma = 0,9$; $b = 0,92$; $k = 1,08$).

Размер приведенной учебной нагрузки i -тому преподавателю, соответствующей средней приведенной учебной нагрузке по кафедре, приходящейся на одну ставку, определяется в соответствии с уравнением

$$УН_{пi}^{*} = УН_{п.ср}^{*} = \alpha \cdot ЛК_i + \beta \cdot ПЗ_i + \gamma \cdot ЛБ_i + b \cdot ИР_i + k \cdot ДВР_i , \quad (3.8)$$

где $ЛК_i, ПЗ_i, ЛБ_i, ИР_i, ДВР_i$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемой i -тому преподавателю для выполнения;

$УН_{п.ср}^{*}$ – средняя приведенная учебная нагрузка по кафедре.

При учете специфики формы получения образования приведенная учебная работа кафедры определяется по выражению

$$УР_{п}^{*} = k_o \cdot УР_{п}^o + k_b \cdot УР_{п}^b + k_z \cdot УР_{п}^z , \quad (3.9)$$

где $УР_{\Pi}^o = \alpha \cdot ЛК_o + \beta \cdot ПЗ_o + \gamma \cdot ЛБ_o + b \cdot ИР_o + k \cdot ДВР_o$ – приведенная учебная работа кафедры по очной форме получения образования;
 $УР_{\Pi}^B = \alpha \cdot ЛК_B + \beta \cdot ПЗ_B + \gamma \cdot ЛБ_B + b \cdot ИР_B + k \cdot ДВР_B$ – приведенная учебная работа кафедры по вечерней форме получения образования;
 $УР_{\Pi}^3 = \alpha \cdot ЛК_3 + \beta \cdot ПЗ_3 + \gamma \cdot ЛБ_3 + b \cdot ИР_3 + k \cdot ДВР_3$ – приведенная учебная работа кафедры по заочной форме получения образования;
 $ЛК_o, ПЗ_o, ЛБ_o, ИР_o, ДВР_o$ – общее количество часов соответствующих видов учебной работы кафедры по очной форме получения образования;
 $ЛК_B, ПЗ_B, ЛБ_B, ИР_B, ДВР_B$ – общее количество часов соответствующих видов учебной работы кафедры по вечерней форме получения образования;
 $ЛК_3, ПЗ_3, ЛБ_3, ИР_3, ДВР_3$ – общее количество часов соответствующих видов учебной работы кафедры по заочной форме получения образования;
 $к_o, к_B, к_3$ – коэффициенты интенсивности труда на очной, вечерней и заочной формах получения образования ($к_o + к_B + к_3 = 1.0$).

Приведенная учебная нагрузка i -тому преподавателю, соответствующая средней приведенной учебной нагрузке по кафедре, приходящейся на одну ставку, определяется по выражению

$$УН_{\Pi i}^* = \frac{УР_{\Pi}^*}{N_{шт.к}} = к_o \cdot (\alpha \cdot ЛК_{oi} + \beta \cdot ПЗ_{oi} + \gamma \cdot ЛБ_{oi} + b \cdot ИР_{oi} + k \cdot ДВР_{oi}) + \\ + к_B \cdot (\alpha \cdot ЛК_{Bi} + \beta \cdot ПЗ_{Bi} + \gamma \cdot ЛБ_{Bi} + b \cdot ИР_{Bi} + k \cdot ДВР_{Bi}) + \\ + к_3 \cdot (\alpha \cdot ЛК_{3i} + \beta \cdot ПЗ_{3i} + \gamma \cdot ЛБ_{3i} + b \cdot ИР_{3i} + k \cdot ДВР_{3i}), \quad (3.10)$$

где $ЛК_{oi}, ПЗ_{oi}, ЛБ_{oi}, ИР_{oi}, ДВР_{oi}$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемое i -тому преподавателю по очной форме получения образования;

$ЛК_{Bi}, ПЗ_{Bi}, ЛБ_{Bi}, ИР_{Bi}, ДВР_{Bi}$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемое i -тому преподавателю по очно-заочной (вечерней) форме получения образования;

$ЛК_{3i}, ПЗ_{3i}, ЛБ_{3i}, ИР_{3i}, ДВР_{3i}$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, планируемое i -тому преподавателю по заочной форме получения образования.

Реальный объем учебной нагрузки i -тому преподавателю, работающему со студентами всех форм получения образования, определяется по выражению

$$\text{УН}_i = \text{ЛК}_{oi} + \text{ЛК}_{bi} + \text{ЛК}_{zi} + \text{ПЗ}_{oi} + \text{ПЗ}_{bi} + \text{ПЗ}_{zi} + \text{ИР}_{oi} + \text{ИР}_{bi} + \text{ИР}_{zi} + \text{ДВР}_{oi} + \text{ДВР}_{bi} + \text{ДВР}_{zi} \quad (3.11)$$

Пример: на кафедре электромеханики структура и объем годовой учебной работы кафедры распределены по видам учебной работы нижеприведенным образом и этим видам учебной работы соответствуют следующие установленные ученым советом вуза величины коэффициентов напряженности труда видов учебной работы:

ЛК = 1784 часа;	$\alpha = 1,10$;
ПЗ = 541 час;	$\beta = 1,00$;
ЛБ = 2350 часов;	$\gamma = 0,90$;
КН = 124 часа;	$d = 0,85$;
ТК = 6 часов;	$e = 0,95$;
ЗЧ = 184 часа;	$f = 0,95$;
КП = 1029 часов;	$h = 0,95$;
КР = 0;	$r = 0,90$;
ДЗ = 376 часов;	$s = 0,85$;
ИК = 262 часа;	$t = 1,00$;
ИГ = 30 часов;	$v = 1,15$;
ПР = 365 часов;	$w = 0,80$;
ДП = 338 часов;	$x = 1,05$;
АС = 500 часов;	$y = 1,20$;
РК = 55 часов;	$z = 1,15$;
ВЭ = 0;	$f = 1,00$;
ПК = 0;	$c = 1,2$.

Штат ППС кафедры равен $N_{\text{шт.к}} = 10$. Кафедра имеет учебную нагрузку в объеме 7940 часов только по очной форме получения образования.

1) Приведенный объем учебной работы, выполняемой кафедрой,

$$\begin{aligned} \text{УР}_{\Pi}^* &= \alpha \cdot \text{ЛК} + \beta \cdot \text{ПЗ} + \gamma \cdot \text{ЛБ} + d \cdot \text{КН} + e \cdot \text{ТК} + f \cdot \text{ЗЧ} + h \cdot \text{КП} + r \cdot \text{КР} + s \cdot \text{ДЗ} + \\ &+ t \cdot \text{ИК} + v \cdot \text{ИГ} + w \cdot \text{ПР} + x \cdot \text{ДП} + y \cdot \text{АС} + z \cdot \text{РК} + l \cdot \text{ВЭ} + c \cdot \text{ПК} = \\ &= 1,1 \cdot 1784 + 1 \cdot 541 + 0,9 \cdot 2350 + 0,85 \cdot 124 + 0,95 \cdot 6 + 0,95 \cdot 184 + 0,95 \cdot 1029 + \\ &+ 0,9 \cdot 0 + 0,85 \cdot 376 + 1 \cdot 262 + 1,15 \cdot 30 + 0,8 \cdot 365 + 1,05 \cdot 338 + 1,2 \cdot 500 + \\ &+ 1,15 \cdot 55 + 1,0 \cdot 0 + 1,2 \cdot 0 = 7808,1 \text{ часа.} \end{aligned}$$

2) Средняя приведенная учебная нагрузка на одну штатную единицу преподавателя

$$УН_{п.ср}^* = \frac{УР_{п}^*}{N_{шт.к}} = \frac{7808,1}{10} = 780,8 \text{ часа}.$$

3) Исходя из этого объема средней приведенной учебной нагрузки ($УН_{п.ср}^* = 780,8$ часа) преподаватель выбрал следующие виды учебной работы в объемах:

$$\begin{aligned} ЛК_i &= 164 \text{ часа}, & КН_i &= 5 \text{ часов}, & ТК_i &= 6 \text{ часов}, \\ ЗЧ_i &= 9 \text{ часов}, & ДЗ_i &= 2 \text{ часа}, & ИК_i &= 18 \text{ часов}, \\ ИГ_i &= 8 \text{ часов}, & ПР_i &= 53 \text{ часа}, & ДП_i &= 66 \text{ часов}. \\ АС_i &= 340 \text{ часов}, & РК_i &= 30 \text{ часов}, \end{aligned}$$

4) С учетом напряженности труда выбранных видов учебной работы учебная нагрузка на преподавателя в приведенных единицах составила

$$\begin{aligned} УН_{пi}^* &= УН_{п.ср}^* = \alpha \cdot ЛК_i + d \cdot КН_i + e \cdot ТК_i + s \cdot ДЗ_i + f \cdot ЗЧ_i + t \cdot ИК_i + \\ &+ v \cdot ИГ_i + w \cdot ПР_i + x \cdot ДП_i + y \cdot АС_i + z \cdot РК_i = \\ &= 1,1 \cdot 164 + 0,85 \cdot 5 + 0,95 \cdot 6 + 0,95 \cdot 9 + 0,8 \cdot 2 + 1,0 \cdot 18 + 1,15 \cdot 8 + 0,8 \cdot 53 + \\ &+ 1,05 \cdot 66 + 1,2 \cdot 340 + 1,15 \cdot 30 = 781,9 \text{ часа}. \end{aligned}$$

Приведенная учебная нагрузка преподавателю примерно равна средней приведенной учебной нагрузке по кафедре

$$\begin{aligned} УН_{пi}^* &\approx УН_{п.ср}^*, \\ 781,9 &\approx 780,8 \end{aligned}$$

5) Реальная (неприведенная) учебная нагрузка преподавателю при этом составит

$$\begin{aligned} УН_i &= ЛК_i + КН_i + ТК_i + ЗЧ_i + ДЗ_i + ИК_i + ИГ_i + ПР_i + ДП_i + АС_i + РК_i = \\ &= 164 + 5 + 6 + 9 + 2 + 18 + 8 + 53 + 66 + 340 + 30 = 701 \text{ час}. \end{aligned}$$

Реальная средняя учебная нагрузка по кафедре составляет 794 часа. Снижение учебной нагрузки преподавателю на 93 часа по отношению к средней по кафедре произошло за счет выбора преподавателем наиболее напряженных видов учебной работы.

4 Интегрированная система управления качеством образования

Создание в вузе эффективной системы управления качеством является гарантом его устойчивого положения на рынке образовательных услуг. При формировании системы управления качеством в вузе, предназначенной для гарантированного удовлетворения потребностей общества и клиентов в качественно подготовленных специалистах, целесообразно ориентироваться на создание интегрированной системы управления качеством, обеспечивающей лучшую взаимосвязь элементов управления учебным процессом с системой качества и возможность планирования и контроля качества на всех этапах проектирования и функционирования образовательного процесса. Интегрированную систему формируют путем гармоничного сочетания требований стандарта по менеджменту качества ИСО 9001:2000 со стандартами и директивами ENQA и с учетом требований стандарта безопасности труда ГОСТ Р 12.0.006-2002.

Создание в вузе интегрированных систем качества связано с необходимостью проведения системных и внутрисистемных изменений [16].

К мероприятиям, связанным с системными изменениями, можно отнести:

а) Формирование автоматизированной интегрированной системы управления вузом. Здесь под интегрированной системой понимают объединение системы управления вузом и системы управления качеством, сформированной с учетом требований международных стандартов и оформленной в виде единого алгоритма управления вузом, содержащего электронные контролеры качества [17, 18] (см. приложения В, Г, Д, Е, Ж, И, К).

б) Модернизацию организационной модели учебного процесса с целью повышения ее эффективности. Повышение качества подготовки специалистов требует увеличения ресурсов и затрат времени. Затраты времени на подготовку специалистов устанавливаются ГОСВПО в виде нормативного срока обучения. Выделяемые ресурсы с учетом экономического состояния страны не могут существенно увеличиться, поэтому необходимо идти по пути повышения эффективности использования времени, используя имеющиеся ресурсы. В этом плане наиболее эффективной является организационная модель учебного процесса на основе модульно-циклового учебного процесса [19, 20].

в) Введение единого электронного документооборота на базе интегрированной информационно-аналитической системы вуза. Эффективность управления качеством в значительной мере зависит от оперативности принятия решения, которое, в свою очередь, зависит от быстродействия документооборота. Максимальное быстродействие в настоящее время имеет электронный документооборот, что требует реорганизации структуры и содержания традиционного документооборота.

Кроме системных ограничений в повышении качества имеют место процессные и операционные ограничения. Поэтому при создании системы качества необходимо повышать эффективность и результативность внутрисистемных процессов и операций.

Эту работу целесообразно начинать с оптимизации структурно-логических схем специальностей и учебных дисциплин, оптимизации процесса планирования и организации учебного процесса с внедрением эффективных технологий, методов и средств обучения. Оптимальное планирование учебного процесса должно сочетаться с повышением эффективности работы преподавателя, что достигается за счет оптимизации графика работы преподавателя, оптимального ресурсного и технического обеспечения рабочего места преподавателя, контроля и стимулирования качественной работы преподавателя. Образовательный процесс успешно развивается, если обеспечено повышение эффективности самостоятельной работы студентов, это достигается за счет полного электронного информационного и методического обеспечения самостоятельной работы студентов, организации, управления и методического обеспечения самостоятельной работы студентов младших курсов, повышения эффективности управления учебной деятельностью студентов на основе рейтинговой системы контроля знаний, мотивации и стимулирования качественной работы студентов.

При этом важное значение имеет принятая в вузе система охраны здоровья персонала и уровень корпоративной культуры. В настоящее время актуальным является активность участия вуза в образовательном процессе школьников с целью подготовки потенциальных абитуриентов.

Таким образом, формирование эффективной внутривузовской системы качества возможно на основе комплекса мероприятий, направленных на осуществление системных и внутрисистемных изменений, повышающих «потолок» системы и процессов в обеспечении качества.

4.1 Формирование эффективной внутривузовской системы управления качеством образования

Процесс удовлетворения потребностей общества в качественной подготовке специалистов необходимо начинать с определения и прогнозирования требований к будущему специалисту, которое завершается до начала проектирования образовательной системы. Знания, связанные с прогнозированием, как правило, неполные, поэтому их формулируют в виде гипотезы, полученной на основании:

- экстраполяции показателей качества текущего состояния образовательного процесса в вузе;
- результатов анализа развития высшей школы и анализа резервов и потенциальных возможностей вуза;
- анализа динамики требований общества и государства к качеству специалиста;
- анализа развития экономики региона и ее потребностей в специалистах.

Основные этапы работ по удовлетворению требований общества в качестве подготовки специалистов приведены на рисунке 4.1.

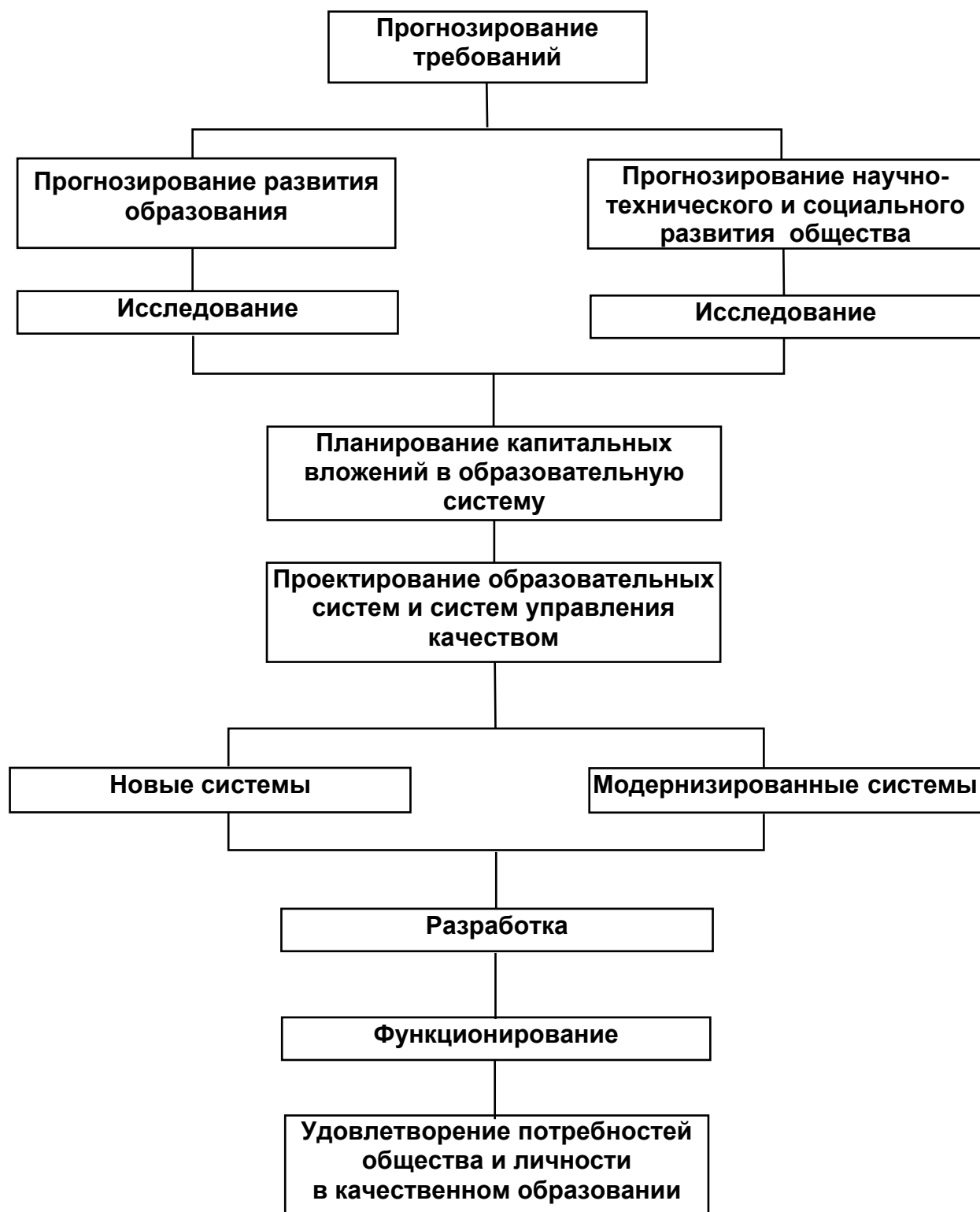


Рисунок 4.1 – Схема этапов удовлетворения требований общества в образовательных услугах и подготовке специалистов

На основе результатов прогнозирования требований к будущему специалисту разрабатывают организационную модель образовательного процесса, структуру и содержание образовательно-профессиональных программ, квалификационные требования к будущему специалисту и структуру системы образования. Организационная модель образовательного процесса разрабатывается с учетом квалификационных требований к специалисту, требований ГОСВПО, с учетом актуальных и перспективных требований к специалисту и плановых капитальных вложений.

Постоянно повышающиеся требования к качеству профессиональной подготовки специалистов не могут быть удовлетворены путем простого количественного изменения содержания учебного плана и увеличения нормативного периода обучения, необходимо найти новые подходы к составлению учебных планов и образовательно-профессиональных программ. Наличие ГОСВПО способствует повышению качества подготовки специалистов, но с целью учета динамики требований современного общества к качеству подготовки специалистов не решает указанную проблему в целом. Синтез учебного материала, необходимого для качественной подготовки специалиста, целесообразно проводить с учетом принципов дидактики. Анализ закономерностей усвоения учебного материала дает основу для формулирования основных принципов оптимального планирования учебного процесса в вузе:

- принцип соответствия ГОСВПО;
- принцип соответствия специальным требованиям потребителя специалиста;
- принцип экономической целесообразности;
- принцип соответствия объема учебной информации ресурсу учебного времени;
- принцип последовательно-иерархического представления учебной информации.

Реализация этих принципов обеспечивает оптимальное решение задачи планирования учебного процесса [21]. На рисунке 4.2 показано, как реализуются принципы оптимального планирования учебного процесса.

Одной из актуальных задач при планировании учебного процесса является соответствие учебной загруженности студентов и реального бюджета времени обучаемого. На основании этого должна решаться задача разработки эффективной организационной модели учебного процесса, обеспечивающей оптимальное использование времени, отводимого на подготовку специалистов.

На этапе проектирования образовательной системы осуществляют разработку эффективной организационной модели и системы управления, обеспечивающей выполнение всех выделенных требований к специалисту.

Проектирование и разработку автоматизированной интегрированной системы управления качеством образования целесообразно осуществлять с использованием закономерностей и принципов системного, процессного, квалиметрического, синергетического, информационно-технологического и энтропийного подходов [17, 22].



Рисунок 4.2 – Принципы оптимального планирования учебного процесса в вузе

Весь процесс проектирования интегрированной системы управления качеством можно представить последовательностью этапов работ, связывающих концептуальное описание системы и создание этой системы. Это реализуется путем нисходящего проектирования, которое характеризуется решением задач проектирования высоких иерархических уровней с последовательным переходом к решению задач низких иерархических уровней, содержащих большую степень детализации. При этом для получения единого оптимального информационного обеспечения системы управления качеством и образовательного процесса разработку структуры базы данных и ее формирование осуществляют снизу вверх, что позволяет устранить дублирование информации, уменьшить номенклатуру документов за счет унификации форм документов и повысить их информационную емкость, а также уменьшить число условных операций по обработке документов и проверке их качества [23].

На основе принципов системного подхода вуз рассматривается как сложная система, состоящая из взаимосвязанной совокупности подсистем, обеспечивающих выполнение следующих видов деятельности: управленческой, экономической, учебной, научно-производственной, маркетинговой, хозяйственной и социально-воспитательной. Эти основные виды деятельности вуза определяют вид компонентной модели вуза (см. рисунок 4.3) и, соответственно, вид интегрированной системы управления качеством образования. В соответствии с принятой идеологией иерархического проектирования системы управления качеством каждая выделенная подсистема вуза имеет свою компонентную схему, состоящую из подсистем второго уровня. Так, автоматизированная подсистема управления учебным процессом может быть скомпонована из следующих относительно независимых подсистем второго уровня: планирования учебного процесса, управления деятельностью студентов, информационного обеспечения учебного процесса, системного анализа и аудита учебного процесса, документирования процедур (см. рисунок 4.4). В рамках этого подхода разрабатывают организационную и функциональную схемы и схему магистральных информационных потоков интегрированной системы, определяют требования к выходным документам компонентов системы; осуществляют синтез компонентных, организационных и функциональных схем подсистем, осуществляют разработку структуры документации системы качества и разработку принципиальной схемы системы управления качеством.

С позиции процессного подхода всякое преобразование некоторого объекта труда в вузе рассматривается как процесс, имеющий вход и выход. Выходом может быть продукция интеллектуального характера.

Процессный подход, составляющий методологическую основу международных стандартов качества требует применения новых технических методов и специальных средств для проектирования, описания и классификации процессов, входящих в интегрированную систему управления качеством образования. Проектирование таких систем поддерживается компьютерными программами, применение их на стадии проектирования системы позволит не только повы-



Рисунок 4.3 – Компонентная модель университета



Рисунок 4.4 – Компонентная модель подсистемы автоматизированного управления учебным процессом

ситель эффективность проектного решения, но также использовать их на стадии управления процессами, интегрируя их в корпоративную информационную систему вуза. В то же время необходимо отметить, что каждый процесс имеет определенный предел по качеству, и этот предел определяется совершенством как самого процесса, так и совершенством системы, то есть организационной структурой вуза и моделью учебного процесса. При достижении этого предела цели повышения эффективности деятельности вуза и дальнейшего повышения качества профессиональной подготовки специалистов становятся противоречивыми. Поэтому методология проектирования интегрированной системы управления качеством образования направлена на постоянное совершенствование не только процессов, но и всей системы в целом. В рамках этого подхода разрабатывают рациональную схему процессов и схему управления качеством процессов.

При реализации квалиметрического подхода разрабатывают квалиметрическую основу системы управления качеством профессиональной подготовки специалистов, включающую систему оценочных показателей, шкалу представления оценки и модель свертывания показателей. Она может быть представлена в виде оценочно-критериальной системы (ОКС), содержащей системно-критериальный анализ (СКА) и рейтинговую систему оценки (РСО), и предназначенной для оценивания качества планирования и функционирования учебного процесса, оценки степени участия преподавателя и студентов в образовательном процессе и оценки результативности их деятельности и деятельности учебных подразделений. Оценку осуществляют с использованием частных показателей (критериев) с последующим их свертыванием в интегральные критерии. Эффективность деятельности персонала, подразделений, функционирования отдельных процессов и всей системы в целом определяют по величине целевой функции (интегрального показателя), полученной путем свертывания частных критериев [24, 25, 26].

Синергетический подход в системе управления качеством может быть реализован в форме контуров саморегулирования с авторизованным доступом на всех уровнях управления качеством: студент, преподаватель, заведующий кафедрой, декан, проректор, ректор. Эти контуры содержат информацию о численных показателях результатов деятельности персонала, а руководящему составу предоставляется информация о результатах деятельности подотчетных коллективов и результатах функционирования закрепленных процессов. Кроме того, каждый участник процесса получает возможность ознакомиться с результатами прогноза динамики показателей качества своей деятельности и результатами сравнительной оценки их с эталоном.

Информационно-технологический подход реализуют в системе управления качеством при разработке архитектуры информационной системы образовательного процесса и системы управления качеством, алгоритмов функционирования подсистем, математического, информационного и программного обеспечения процессов, подсистем и системы в целом, автопроектирования баз данных, статистической обработке и визуализации многомерных данных качества.

Энтропийный подход позволяет определить устойчивость образовательной системы на основе оценки степени упорядоченности целевых функций подсистем и системы в целом, степени информированности персонала и упорядоченности вектора целевой функции деятельности персонала подразделений. В системе управления качеством это может быть реализовано с использованием квалиметрического инструментария СКА, позволяющего получать модельное представление развития образовательного процесса по специальностям и по вузу в целом и оценить степень их эффективности, выявить тенденции развития, дать прогноз и провести анализ. Этот квалиметрический инструментарий позволяет также оценить индивидуальные и коллективные достижения персонала по основным направлениям деятельности, оценить творческий потенциал кафедр, получить прогноз о степени устойчивости развития кафедры и вуза в целом.

Перечисленные выше подходы обеспечивают полное соблюдение принципов управления качеством образования в вузе и позволяют сформировать эффективную систему управления качеством образования в вузе [27, 28].

В качестве примера, в приложении Л приведен концептуальный проект Оренбургского государственного университета «Автоматизированная интегрированная система управления качеством образовательной деятельности в вузе».

4.2 Обеспечение качества подготовки специалистов путем реализации дидактических принципов в высшей школе

Специалисты, окончившие высшие учебные заведения, должны владеть новейшими знаниями, уметь квалифицированно решать задачи развития экономики, организации и управления производством, развития науки и культуры. Такие задачи по подготовке специалистов требуют от работников высшей школы больших усилий, кропотливой работы и глубокого анализа реальных и потенциальных возможностей высшего учебного заведения. Задача работников вуза состоит не только в том, чтобы научить студентов основам необходимых наук и научить учиться, но и научить философски мыслить, то есть научить понимать диалектику науки и технического прогресса, применять диалектический метод для анализа различных явлений в социальной и производственной сферах, в международной политике, уметь обобщать и делать правильные научные выводы. Решить эти сложные задачи можно тогда, когда учебный процесс в вузе будет иметь не пассивно-созерцательный характер, а деятельностно-развивающий. Для этого необходимо совершенствовать не только систему передачи информации, но и формы деятельности самих обучаемых, организацию и планирование их труда, методы работы, систему технического и методического обеспечения процесса обучения, методов управления.

Процесс обучения – это процесс познания мира обучаемым, осуществляемый под руководством преподавателя, при этом никаких новых истин для общества не открывается, а усваивается то, что уже познано и описано в ходе научного познания другими. Особенность учебного процесса состоит в том, что им руководит преподаватель, используя свои знания, опыт и методические приемы. С одной стороны, он создает условия для большей самостоятельности в приобретении знаний, а с другой – направляет работу студентов, обеспечивая условия для более эффективного овладения знаниями.

В познании практикой проверяется правильность различных научных законов, теорий, гипотез. Практика выступает как критерий истины. В обучении же усваиваются истины, хотя и известные преподавателю, но не известные обучаемым, и здесь практика также является критерием истины, при этом, во-первых, обучаемые убеждаются в справедливости тех или иных положений теории и тем самым создаются лучшие условия для восприятия и закрепления знаний; во-вторых, проверяются знания обучаемых и умения применять полученные знания к решению практических задач и, в-третьих, приобретаются навыки практической работы.

Процесс обучения, как и процесс научного познания, происходит путем преодоления противоречий, главные среди них:

- постоянно повышающиеся требования общества к качеству обучения и реальные возможности существующих форм и методов процесса обучения в обеспечении качества;
- непрерывный рост объема научной информации и требование не увеличения сроков обучения.

Над разрешением этих противоречий и работают многие педагоги и ученые.

Обучение необходимо организовывать в соответствии с определенной логикой, обусловленной психофизиологическими особенностями обучаемого. Как известно из литературы [29, 30], структура процесса обучения состоит из ряда операций:

- психологическая подготовка обучаемого к восприятию информации;
- восприятие информации;
- переработка информации в знания;
- закрепление знаний и приобретение умений.
- приобретение навыков;
- контроль знаний, умений и навыков.

Все эти операции взаимосвязаны и взаимозависимы, поэтому только полное выполнение всех требований к ним дает наилучшее качество обучения.

Целью психологической подготовки является концентрация внимания студентов на изучаемом объекте за счет:

- а) целеопределения изучаемого объекта в профессиональной деятельности (мотивации);
- б) подготовки обучаемого к восприятию и переработке информации.

На протяжении всего периода обучения обучаемому должна быть ясна цель обучения, он должен четко видеть перспективу последующих действий как в изучении всего курса, так и отдельных его дисциплин и разделов, иначе процесс восприятия информации будет неэффективным.

Восприятие есть осмысленное отражение в сознании человека действующих непосредственно на органы чувств предметов и явлений окружающего мира в совокупности и взаимосвязи их свойств. В осознанном восприятии учебного материала велика роль предшествующих теоретических и практических знаний обучаемого, степень его подготовленности по изучаемому предмету. Без опоры на имеющийся опыт осознанное восприятие информации невозможно, так как специфика вуза состоит в том, что полученную информацию студенты должны не только осмыслить, обобщить, систематизировать и переработать в знания, но и самостоятельно сделать вывод о степени ее важности в последующей профессиональной деятельности.

Известный педагог К.Д. Ушинский указывал на то, что наиболее глубокий след в сознании обучаемого остается тогда, когда педагог одновременно воздействует на несколько органов чувств. Каждый из органов чувств обучаемого воспринимает в единицу времени различный объем информации, так слуховой аппарат человека имеет пропускную способность 20÷50 тыс. бит/сек., в то время как зрительный канал имеет пропускную способность в 100 раз боль-

шую, а реальная пропускная способность восприятия информации сознанием лежит в пределах $16 \div 25$ бит/сек [31]. Таким образом, на передачу одинакового объема информации для слухового канала требуется больше времени, чем для зрительного канала. Это обстоятельство необходимо учитывать при построении организационной модели процесса обучения в вузе.

Для обобщения полученной информации и переработки ее в знания обучаемый должен сопоставить ее с известными ему понятиями, определениями, законами, обобщить и запечатлеть в своем сознании как определенную систему знаний. Это требует от обучаемого активной творческой работы, умения делать анализ и синтез полученной информации и находить в ней главное.

Современный специалист работает в условиях творчества, создания новой техники и технологий, новых условий жизни и деятельности человека. В ГОСВПО имеется перечень требований к знаниям и умениям специалистов, но они недостаточно конкретизированы по отношению к каждой изучаемой дисциплине, что часто ставит уровень изучения различных дисциплин в зависимость от требовательности преподавателей. Здесь необходимо учитывать, что степень актуальности различных дисциплин и их разделов для профессиональной подготовки специалиста различна. Поэтому и изучение дисциплин учебного плана должно осуществляться на разных уровнях. Применительно к высшей школе в литературе [32, 33] предлагается пять уровней: 1-й – уровень представлений, 2-й – уровень знаний, 3-й – уровень умений, 4-й – уровень навыков, 5-й – уровень творчества. Для высшей школы разделение умений и навыков на самостоятельные уровни имеет существенное значение для повышения качества подготовки специалистов, так как они определяются различными целями и обеспечиваются различными видами учебной работы.

Представление – это первичное, неподкрепленное последующей работой отражение в сознании обучаемых объективных законов развития явлений, предметов и их свойств. Они формируются при однократном прослушивании материала на лекции или прочтении в учебнике; знания – прочное отражение в сознании обучаемых объективных законов развития явлений, предметов и их свойств. Они формируются при самостоятельной отработке прослушанного на лекции или прочитанного в учебнике материала; умения – приобретенные способности сознательного применения знаний в практической деятельности. Они формируются в процессе практической работы обучаемых; навыки – быстрые и точные действия, доведенные до автоматизма и осуществляемые без непосредственного контроля со стороны сознания. Умения перерастают в навыки в результате тренировки в выполнении изученных действий. Последняя категория – навыки – характеризует наивысший уровень овладения предметом и обеспечивает условия для творческой деятельности обучаемого – для 5-го уровня, что очень важно для высшей школы.

Такое деление позволяет более обоснованно подойти к планированию объема времени на различные виды учебной работы по каждой дисциплине, объема заданий на самостоятельную отработку материала дисциплин и объема времени на выполнение этих заданий по соответствующим предметам. Чем выше уровень требований к знанию предмета, тем больше потребуется времени

на его изучение. Это особенно важно для дисциплин, к которым предъявляется самый высокий уровень требований. Так, вспомогательные дисциплины следует давать на уровне знаний; специальные дисциплины – на уровне умений, а профилирующие – на уровне навыков. Уровень творчества обеспечивается постановкой учебно-исследовательской работы, работы в научных студенческих обществах и завершается выполнением курсовых и дипломного проектов.

Для обеспечения этих уровней изучения необходимо соответствующим образом проектировать структуру рабочих программ изучаемых дисциплин.

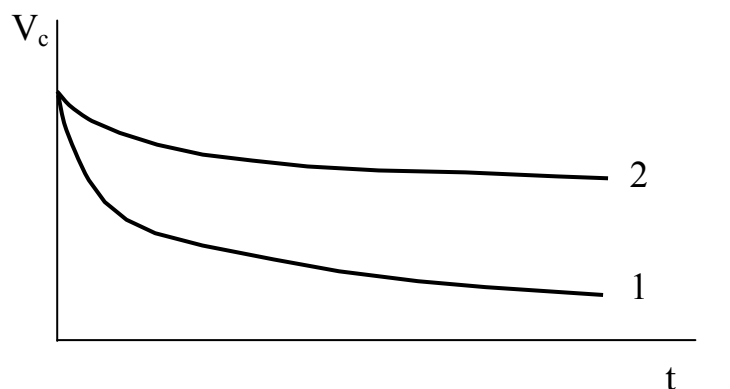
Закрепление знаний и приобретение умений осуществляется в процессе обучения и самостоятельной работы студента. Задача обучения заключается в том, чтобы закрепить нужную информацию в памяти человека, обеспечить возможность ее сохранения на длительный период для оперативного использования в дальнейшем обучении или профессиональной деятельности.

Известно, что чем больше помех в процессе закрепления информации, тем слабее глубина восприятия, она оказывается меньше и в случае, если сообщается очень малый объем информации, то есть малый объем информации запоминается хуже, чем большой. Дело в том, что для запоминания малого объема информации обучаемый не затрачивает усилий, и она может пройти мимо его внимания, а для запоминания большого объема информации требуется больше усилий и внимания обучаемого. Кроме того, быстрее забывается та информация, которая не вызвала интереса у обучаемого.

Процесс забывания информации происходит по ниспадающей кривой, причем вначале он идет быстро, а затем медленнее. На рисунке 4.5 приведен график зависимости объема сохраненной информации (V_c) от времени (t).

Экспериментальные данные [34] показывают, что осмысленная информация, логически связанная между собой, воспринимается лучше и сохраняется дольше (см. рисунок 4.5, кривая 2), так как она базируется на уже известной информации, хранимой в памяти обучаемого.

Известно, что при повторении одной и той же информации процесс забывания идет медленнее, таким образом, повторенная информация забывается медленнее, чем новая. Кроме того, при повторении воспринятой информации, полного исчезновения знаний не происходит. Значение сохраненной информации стремится не к нулю, а к некоторому определенному значению, обусловленному переходом знаний в долговременную память.



1 – забывание информации
2 – забывание осмысленной информации

Рисунок 4.5 – Забывание информации во времени

Реальный процесс обучения является периодическим или циклическим, то есть обучаемый воспринимает информацию через некоторые промежутки времени (t_{Π}) в течение конкретного времени (t_B). Тогда график зависимости объема воспринятой (V_B) и сохраненной обучаемым информации (V_C) от времени имеет вид, представленный на рисунке 4.6 [35].

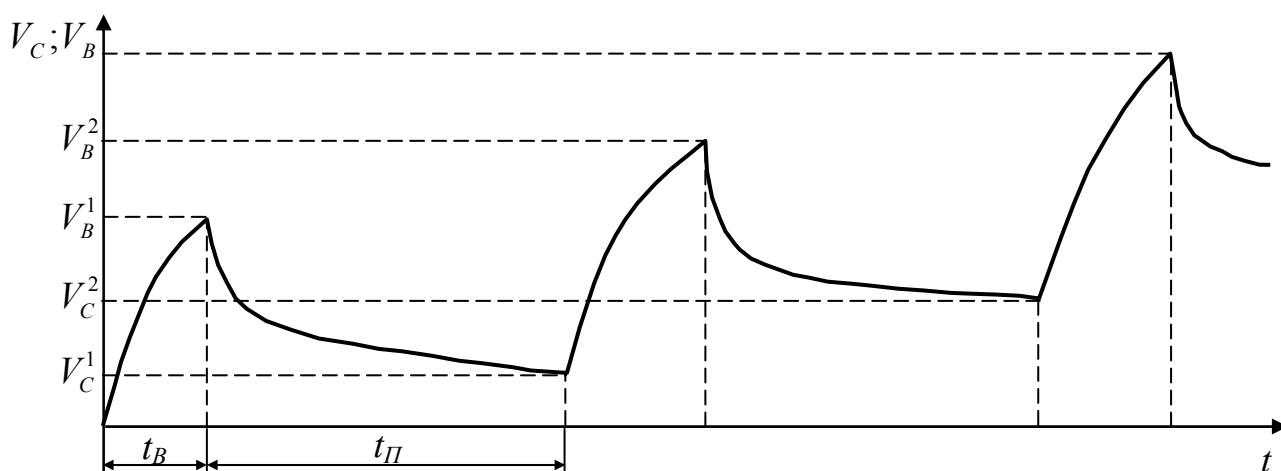


Рисунок 4.6 – Изменение объема воспринятой и сохраненной информации в процессе обучения

Аппроксимировать кривую восприятия и сохранения информации у обучающихся предлагается следующим математическим выражением [36]

$$V_C = V_B \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_B}{T_B}} \right) \cdot e^{-\frac{t_{\Pi}}{T_3}} \cdot \left(\frac{1 - e^{-\frac{t_{\Pi} \cdot n}{T_3}}}{1 - e^{-\frac{t_{\Pi}}{T_3}}} \right), \quad (4.1)$$

где V_C – объем сохраненной информации;

V_B – объем воспринятой информации;
 t_B – продолжительность восприятия информации (продолжительность обучения в пределах одного занятия);
 t_n – продолжительность перерыва между занятиями;
 T_B – постоянная времени восприятия информации обучаемого;
 T_3 – постоянная времени забывания информации обучаемого;
 n – число циклов обучения (число занятий в семестре).

Постоянную времени восприятия информации (T_B) и постоянную времени забывания информации (T_3) обучаемого можно определить для любой продолжительности перерыва между занятиями (t_n), используя график забывания информации (рисунок 4.7), полученный Эббингаузом опытным путем [37].

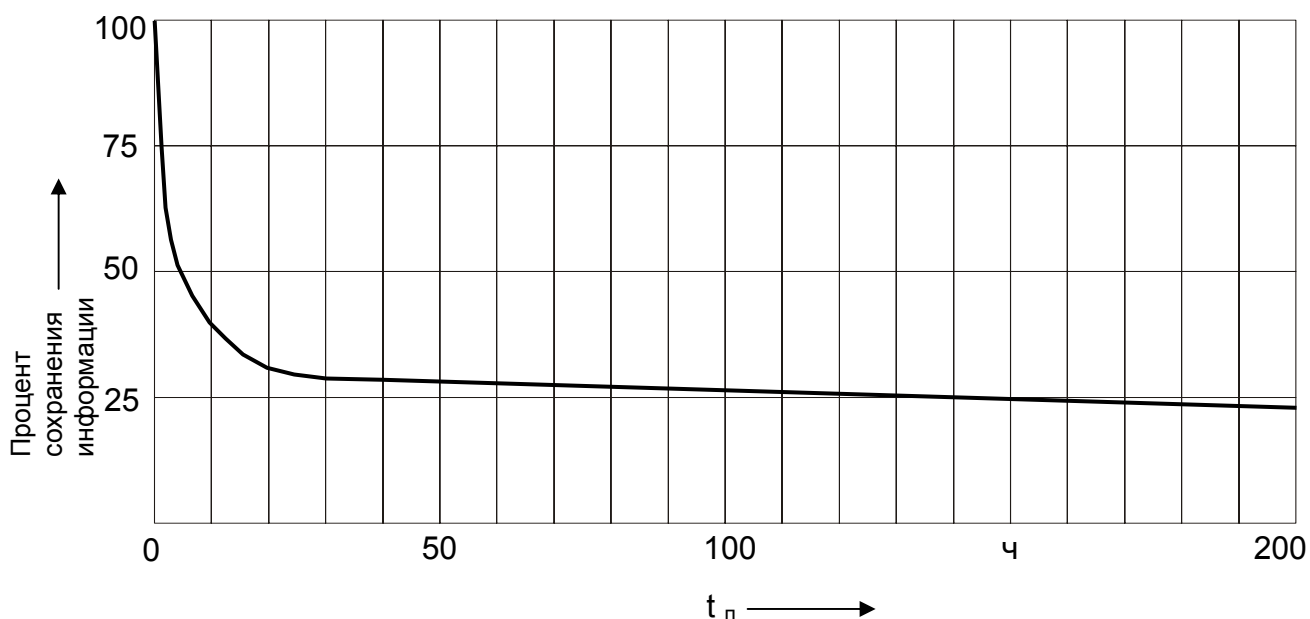


Рисунок 4.7 – График забывания информации

Используя вышеприведенное аппроксимирующее выражение (4.1), можно определить объем сохраненной информации в процентах для различной частоты учебных занятий. Результаты теоретического исследования приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Процент сохраненной информации у обучающихся

Наименование показателя	Периодичность учебных занятий			
	ежеднев- но	через сутки	через 2-е суток	через неделю
1	2	3	4	5
Процент сохраненной информации	53,9	44,9	42,9	35,1
Увеличение сохраненной информации по отношению к значению в столбце 5 (в %)	53,2	27,9	22	0

На основании полученных результатов можно выбрать рациональную частоту проведения учебных занятий по дисциплине, обеспечивающей наибольшую эффективность использования учебного времени в обучении студентов.

Сознательно усвоенная студентом информация превращается в прочные знания, они становятся основой мышления в учебной деятельности обучаемого. Только при творческом усвоении знаний вырабатываются умения, то есть целеустремленные сознательные действия обучаемого, которые вырабатываются как при решении определенных логических задач, так и при выполнении конкретных двигательных операций.

Выработка навыков является завершающей операцией процесса обучения. Умения и навыки вырабатываются в ходе выполнения практикумов. Умения могут перейти в навыки, если будет обеспечена тренировка в выполнении определенных действий. Навыки выполнения физических и логических действий прививаются систематической тренировкой. Прочность таких навыков большая, а процесс забывания информации становится долговременным.

Контроль знаний, умений и навыков обеспечивает обратную связь от студента к преподавателю. Чем выше качество обратной связи, тем эффективнее осуществляется управление процессом обучения. Обратная связь позволяет преподавателю анализировать качество усвоения учебной информации студентами и вносить соответствующие коррективы в воздействие на обучаемых.

Текущая аттестация (итоговый контроль) по дисциплинам только фиксирует уровень знаний и не обеспечивает управление процессом обучения. Чтобы процесс обучения был управляемым, он должен содержать периодический текущий контроль как действенное средство обратной связи, обеспечивающий более высокую эффективность учебного процесса.

Перечисленные операции справедливы для обучения студентов всех форм получения образования и специальностей. Но главной фигурой в процессе обучения все-таки остается педагог, он организует, направляет процесс обучения и управляет им. Все перечисленные операции процесса обучения взаимосвязаны, но могут иметь различный удельный вес в учебном процессе. Только системный подход в организации всех операций процесса обучения создает наибольшую эффективность как отдельных операций, так и всего процесса обучения в целом. В результативности отдельных операций и всего процесса обучения важную роль играет воспитательная работа со студентами, так как обучение и воспитание являются неразрывными составляющими процесса подготовки специалистов.

В решении задачи качественной профессиональной подготовки специалистов большое значение имеют дидактические принципы, которые позволяют находить общие закономерности, обеспечивающие наибольшую эффективность обучения. Можно выделить следующие дидактические принципы в высшей школе:

- научность;
- связь теории с практикой;
- воспитание;

- наглядность;
- доступность;
- систематичность и последовательность;
- сознательность и активность;
- долговременность знаний;
- дифференцированный подход;
- эффективность затрат учебного времени.

При поступлении в вуз выпускник средней школы переходит из одной организационной модели учебного процесса (средняя школа) в другую, существенно отличающуюся организационную модель учебного процесса (высшее учебное заведение), требующую определенных волевых усилий и некоторого времени для адаптации. Поэтому необходимо обеспечить в системе образования преемственность организационных моделей учебного процесса вуза и школы. Путь от абитуриента до специалиста требует дифференцированного подхода к студентам со стороны преподавателей на разных курсах обучения, поэтому и значения дидактических принципов на разных курсах будут разными.

Принцип научности обуславливает, что в процессе обучения студентам нужно давать научные основы предметов, научные методы познания, современные методы приобретения знаний и поиска информации.

Профессиональное образование для специалиста не самоцель, а средство для решения технических, экономических и социальных задач, возникающих перед обществом в процессе его развития, и основа для дальнейшего самосовершенствования. Чтобы успешно решать возникающие задачи, необходимо уже на стадии обучения знать требования государства и потребителя к выпускнику и совершенствовать образовательно-профессиональную программу, делая ее адаптивной к современным требованиям практики и общества. Поэтому принцип связи теории с практикой имеет большое значение при обучении и подготовке конкурентоспособного выпускника.

Дидактический принцип воспитания очень важен для высшей школы, так как социальный прогресс во многом будет определяться тем, с какими нравственными взглядами и моральными устоями войдут в трудовую деятельность молодые специалисты, будущие руководители коллективов.

Принцип наглядности обучения также справедлив для вуза, так как для достижения наибольшей эффективности учебного процесса необходимо максимально использовать возможности зрительного канала как доминирующего органа восприятия информации.

Информация, получаемая на учебных занятиях, должна быть доступна обучаемым не только по содержанию, но и по объему. Большие объемы информации, даваемые на лекциях, не могут быть восприняты и осмыслены в полном объеме обучаемыми, малые объемы рассеивают внимание обучаемого. Поэтому принцип доступности требует от программы обучения оптимального дозирования учебного материала, включаемого в аудиторную и самостоятельную работу студента.

Обучение в вузе должно быть систематическим и последовательным, только систематическая работа над учебным материалом позволит студенту

наиболее полно воспринимать информацию и перерабатывать ее в стройную систему знаний. Поэтому для высшей школы также справедлив принцип последовательности и систематичности обучения. Для реализации этого принципа необходимо совершенствовать структурно-логические схемы дисциплин, специальности, организационную модель учебного процесса, разрабатывать оптимальные расписания учебных занятий и самостоятельной работы, учитывающие особенности обучаемого по восприятию и переработке учебной информации в знания, умения и навыки.

Для повышения эффективности обучения необходимо, чтобы обучаемый проявил активность в учебе, а активность возникает в результате сознательного отношения к обучению. Сознательное отношение обучаемого к учебе возникает тогда, когда он четко видит структуру изучаемых дисциплин в виде структурно-логической схемы специальности, роль и важность каждой изучаемой дисциплины и ее разделов в формировании умений и навыков в своей будущей профессиональной деятельности. Поэтому принцип сознательности и активности важен для высшей школы. Для реализации этого принципа необходимо, чтобы студент имел четкое представление о виде своей будущей профессиональной деятельности, требуемом уровне и структуре профессиональной подготовки.

Структура учебного плана по специальности проектируется так, чтобы последующий учебный материал базировался на предыдущем. Поэтому принцип долговременности знаний определяет условие эффективности обучения. Этот принцип можно реализовать при создании наилучших условий для восприятия и сохранения учебной информации, полной систематизации знаний, организации закрепления и контроля знаний.

Учитывая, что каждый обучаемый – индивид, обладающий различными психофизическими характеристиками, в частности, в плане восприятия, сохранения и применения знаний, то в процессе обучения, для повышения его эффективности по отношению к конкретным обучаемым или группам обучаемых, необходим дифференцированный подход. В этом случае принцип дифференцированного подхода позволит полнее реализовать потенциальные творческие возможности каждого обучаемого.

В настоящее время фактор времени для высшей школы приобретает особое значение, так как пятилетний нормативный период обучения сохраняется, а требования к качеству подготовки выпускников постоянно повышаются. Поэтому принцип эффективности затрат учебного времени очень важен для высшей школы. Реализуется этот принцип путем использования эффективных организационных моделей учебного процесса, рационального планирования труда преподавателей и студентов, применения современных методов интенсификации учебного процесса и получения информации.

Перечисленные дидактические принципы взаимосвязаны и дополняют друг друга и не использование какого-либо из них приведет к снижению эффективности процесса обучения и качества профессиональной подготовки специалиста. Полная реализация дидактических принципов при проектировании оптимального учебного процесса и эффективной системы управления им воз-

можно только при учете психофизических факторов обучаемых, анализе и учете всех операций процесса восприятия и переработки учебной информации в знания, умения, навыки.

4.3 Статистические методы анализа в системе управления качеством

4.3.1 Обзор и анализ методов исследования систем управления

Всю совокупность методов исследования систем управления можно разбить на три большие группы. Первая группа – методы формализованного представления систем управления, основанные на использовании математических, экономико-математических методов и моделей исследования систем управления. Вторая группа – методы, основанные на выявлении и обобщении мнений опытных специалистов-экспертов. К третьей группе относятся комплексные методы, сформированные путем интеграции экспертных и формализованных методов [38].

Ведущую роль среди второй группы занимают статистические методы, основанные на разделах теоретической и прикладной математики: математической статистике, теории вероятностей, теории массового обслуживания, методах статистических испытаний и других методах статистического имитационного моделирования.

Процесс моделирования позволяет выявить особенности функционирования рассматриваемой системы и на основе этого предсказывать поведение объекта при изменении каких-либо параметров. Вероятностная модель реального явления или процесса представляет собой математическую модель, в которой объективные соотношения выражены в терминах теории вероятностей. Вероятности используются прежде всего для описания неопределенностей, которые необходимо учитывать при принятии решений.

Модели строятся с учетом следующих требований:

- существенность сходства и несущественность различий (выполнение этого требования предполагает необходимость учета всех основных сторон и взаимосвязей исследуемого объекта (процесса) и отказа от изучения второстепенных сторон и связей);
- объективность модели (предполагает максимальную независимость результатов моделирования от разработчика модели, что достигается системным подходом к разработке моделей);
- оперативность (отражает возможность реализации модели и получение результатов моделирования за время, которым располагает лицо, принимающее решение);
- целенаправленность (предполагает отображение в модели тех процессов, происходящих в системе, моделирование которых позволит получить данные, необходимые при подготовке и принятии управленческих решений);
- удобство применения (отражает легкость реализации и обращения с разработанной моделью);

- возможность доработки (обусловлена необходимостью дальнейшего совершенствования модели в процессе ее разработки и эксплуатации);
- динамичность (означает возможность воспроизведения в модели функционирования системы во времени и пространстве);
- управляемость (заключается в том, что модель должна позволять исследователю влиять на ход моделируемых процессов);
- адекватность (предполагает одинаковость реакции модели и оригинала на одинаковые входные воздействия, модель и оригинал считаются адекватными, если реакции их на одинаковые входные воздействия достаточно близки).

Статистические методы имеют следующие недостатки:

- результаты применения статистических методов достоверны лишь с определенной вероятностью, задаваемой исследователем перед началом обработки статистических данных;
- получение результатов статистическими методами требует обработки большого объема статистических данных и практически невозможно без применения ЭВМ;
- достаточно большая погрешность при определении статистических данных.

В то же время статистические методы позволяют:

- получать результаты даже в тех случаях, когда неизвестна аналитическая связь между параметрами системы и результатом ее функционирования;
- описывать и строить модели систем практически любой сложности.

Стандарты качества предусматривают широкое использование вероятно-статистических методов в системах менеджмента качества. Применение находят различные области прикладной статистики, а именно, статистика случайных величин, многомерный статистический анализ, статистика случайных процессов и временных рядов, статистика объектов нечисловой природы [39]. Выбор статистического метода для анализа зависит от цели исследования и от имеющихся исходных данных.

Любой закон природы или общественного развития может быть выражен в конечном счете в виде описания характера или структуры взаимосвязей, существующих между изучаемыми явлениями или показателями. Если эти зависимости стохастичны по своей природе, то есть позволяют устанавливать лишь вероятностные логические соотношения между изучаемыми событиями и выявляются на основании статистического наблюдения за анализируемыми переменными, осуществляемого по выборке из интересующей генеральной совокупности, то исследователь оказывается в рамках проблемы статистического исследования зависимостей. Математический аппарат решения данной проблемы занимает центральное место во всем прикладном статистическом анализе [40].

Основная конечная прикладная цель статистического исследования зависимостей в системах управления качеством состоит в выявлении причинных связей между объясняющими переменными X и результирующими показателями Y , частичном управлении значениями Y путем регулирования величин объ-

ясняющих переменных X . Такая постановка задачи претендует на проникновение в «физический механизм» изучаемых статистических связей, то есть в тот самый механизм преобразования «входных» контролируемых переменных X и случайных факторов ε в результирующий показатель Y , который исследователь, в большинстве случаев не имеющий возможности его конструктивно описать, вынужден именовать «черным ящиком».

Методы статистического исследования зависимостей составляют содержание специального раздела многомерного статистического анализа, который в свою очередь можно определить как важнейшую составную часть прикладной статистики. Подразделы многомерного статистического анализа, составляющие математический аппарат статистического исследования зависимостей, формировались и развивались с учетом специфики анализируемых моделей, обусловленных природой изучаемых переменных. Соответствующая специализация этих разделов отражена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Методы статистического исследования зависимостей

№ п/п	Природа результирующих показателей	Природа объясняющих переменных	Название метода
1	Количественная	Количественная	Регрессионный и корреляционный анализ
2	Количественная	Единственная количественная переменная, интерпретируемая как «время»	Анализ временных рядов
3	Количественная	Неколичественная (ординальные или номинальные переменные)	Дисперсионный анализ
4	Количественная	Смешанная (количественные и неколичественные переменные)	Ковариационный анализ, модели типологической регрессии
5	Неколичественная (ординальные переменные)	Неколичественная (ординальные или номинальные переменные)	Анализ ранговых корреляций и таблиц сопряженности
6	Неколичественная (номинальные переменные)	Количественная	Дискриминантный анализ, кластерный анализ, таксономия, расщепление смесей распределений
7	Смешанная (количественные и неколичественные переменные)	Смешанная (количественные и неколичественные переменные)	Аппарат логических решающих функций

Под экспертными оценками понимают комплекс логических и математических процедур, направленных на получение от специалистов информации, ее анализ и обобщение с целью подготовки и выработки рациональных решений. Основное преимущество этих методов заключается в возможности разносто-

ронного анализа проблем и получения сравнительно надежной, а иногда и единственно возможной информации. Недостатками методов является сложность процедуры получения информации, высокая степень субъективности получаемых оценок. Экспертные методы исследований используют для диагностики состояния, последующего прогнозирования развития объектов, если:

- их развитие либо полностью, либо частично не поддается предметному описанию или математической формализации;
- отсутствует достаточно представительная и достоверная статистика по характеристикам объекта;
- имеет место большая неопределенность среды функционирования объекта;
- в случаях, когда время или средства, выделяемые на прогнозирование и принятие решений, не позволяют исследовать проблему с применением формальных моделей;
- отсутствуют необходимые технические средства моделирования, например, вычислительная техника с соответствующими характеристиками.

4.3.2 Статистические методы обработки экспертной информации

При анализе мнений экспертов, полученных, например, экспертным ранжированием, методом попарного сопоставления объектов (методом предпочтений), методом экспертного оценивания в баллах и другими способами, активно применяются разнообразные статистические методы [41]. Поскольку ответы экспертов во многих процедурах экспертного опроса носят нечисловой характер и представляют собой такие объекты нечисловой природы, как градации качественных признаков, ранжировки, разбиения, результаты парных сравнений, нечеткие предпочтения и тому подобное, то для их анализа оказываются полезными методы статистики нечисловых данных. Можно выделить основные широко используемые в настоящее время методы математико-статистической обработки экспертных оценок – это проверка согласованности мнений экспертов и усреднение мнений экспертов внутри согласованной группы [39]. К методам, связанным со средними величинами в порядковой шкале, относят метод средних арифметических рангов и метод медиан рангов. При обработке мнений нескольких экспертов могут использоваться и более сложные методы, например, метод согласования кластеризованных ранжировок. Целый ряд статистических методов разработан для решения проблемы проверки согласованности мнений экспертов, при этом выбор конкретного метода зависит от природы ответов экспертов: это могут быть ранжировки, разбиения, результаты независимых парных сравнений. Например, согласованность ранжировок рекомендуется проверять с помощью коэффициента ранговой конкордации Кендалла, для обработки результатов независимых парных сравнений разработана непараметрическая теория парных сравнений (теория люсианов).

При отсутствии согласованности мнений экспертов, они разбиваются на группы сходных мнений. Это можно сделать различными методами статистики

объектов нечисловой природы, относящимися к кластер-анализу, предварительно введя метрику в пространство мнений экспертов. Построение итогового мнения комиссии экспертов предлагается осуществлять на основе «медианы Кемени», нахождение которой в конкретном пространстве нечисловых мнений экспертов может быть достаточно сложной задачей.

В последнее время для обработки экспертной информации применяется нечетко-интервальный подход. Методы, базирующиеся на теории нечетких множеств, относятся к методам оценки и принятия решений в условиях неопределенности [42, 43, 44]. Их использование предполагает формализацию исходных параметров и целевых показателей эффективности системы управления в виде вектора интервальных значений (нечеткого интервала), попадание в каждый интервал которого характеризуется некоторой степенью неопределенности. От экспертов требуется указать множество тех значений, которые, по их мнению, оцениваемая величина не может принять, а затем проранжировать множество возможных значений по степени возможности.

К основным преимуществам нечетко-интервального подхода к оценке эффективности систем управления по сравнению с другими методами относятся:

- возможность формализации в единой форме и использования всей доступной неоднородной информации (детерминированной, интервальной, статистической, лингвистической), повышающей достоверность и качество принимаемых стратегических решений;
- возможность формирования полного спектра возможных сценариев развития системы управления;
- низкая чувствительность (высокая робастность) к изменению вида функций принадлежности исходных нечетких чисел, что в реальных условиях низкого качества исходной информации делает применение данного метода более привлекательным;
- большая эффективность в ситуациях, когда исходная информация основана на малых статистических выборках.

Несмотря на то, что нечеткое описание оказывается более адекватным реальности, чем принятое при тех или иных ограничениях, строгое описание задачи, построение системы управления, основанной на экспертных оценках, сопряжено со значительными финансовыми затратами и отличается высокой степенью субъективизма.

4.3.3 Статистические методы анализа систем управления качеством образования

В современных условиях управляющие решения должны приниматься лишь на основе тщательного анализа имеющейся об объекте управления информации. Без использования современных методов обработки экспериментальных данных, особенно большого объема, лицу, принимающему решение, не удастся глубоко проникнуть в суть реальных социально-экономических процессов и выработать адекватную управленческую позицию.

Для решения задач, связанных с анализом данных при наличии случайных воздействий, предназначен мощный аппарат прикладной статистики, составными частями которого являются математико-статистические методы исследования зависимостей и прогнозирования. Эти методы позволяют выявлять закономерности на фоне случайностей, делать обоснованные прогнозы и оценивать вероятность их выполнения.

В настоящее время статистические методы анализа и прогнозирования находят все большее применение в обработке результатов мониторинговых исследований. Внедрению методов способствует развитие информационных технологий, базирующихся на последних достижениях в области вычислительных средств. Использование статистических программных пакетов делает доступными и наглядными многие методы обработки данных.

Основной задачей при обработке данных мониторинга учебного процесса в вузе с помощью математико-статистических методов является прогнозирование основных показателей эффективности учебного процесса. Основным показателем эффективности учебного процесса в вузе является качество профессиональной подготовки специалистов, количественно оцениваемое коэффициентом профессионального уровня подготовки выпускников ($K_{ПВ}$).

Статистическое описание развития социально-экономических процессов во времени осуществляется с помощью временных рядов. Процесс прогнозирования временных рядов базируется на выявлении закономерностей, объясняющих динамику процесса в прошлом, и использовании этих закономерностей для описания развития в будущем. В практике прогнозирования принято считать, что значения уровней временных рядов социально-экономических показателей складываются из следующих компонент: тренда, сезонной, циклической и случайной составляющих. Под трендом понимают изменение, определяющее общее направление развития, основную тенденцию временного ряда. Это систематическая составляющая долговременного действия. Наряду с долговременными тенденциями во временных рядах часто имеют место более или менее регулярные колебания – периодические составляющие рядов динамики. Если период колебания не превышает одного года, то их называют сезонными. При большем периоде колебания, считают, что во временных рядах имеет место циклическая компонента. Если из временного ряда удалить тренд и периодические составляющие, то останется нерегулярная (случайная) компонента.

Чаще всего встречаются временные ряды, в которых можно установить тенденцию и случайный компонент, особенно при использовании годовых данных, где влияние сезонности не отражается. Аналитически это выражается уравнением

$$y_t = f(t) + \varepsilon_t,$$

где y_t – уровень временного ряда в момент времени t ;

$f(t)$ – значение трендовой составляющей в момент времени t ;

ε_t – случайная составляющая.

На практике часто ставится задача: на основе выборочных статистических данных оценить трендовую (неслучайную) составляющую $f(t)$.

В качестве примера, прогнозирование значений показателей образовательного уровня абитуриентов ($K_{ОУ}$), профессионального уровня ППС ($K_{П}$) и профессионального уровня подготовки выпускников ($K_{ПВ}$) проводилось по специальностям Оренбургского государственного университета на основе временных рядов, содержащих данные за десять лет. В случае наличия в рассматриваемом ряде тенденции подбирался наиболее подходящий вид тренда – линейный или нелинейный, поддающийся линеаризации. С помощью метода наименьших квадратов рассчитывались оценки коэффициентов тренда, проводилась проверка значимости уравнения, описывающего тренд, и значимости коэффициентов уравнения.

Оценка парного линейного уравнения регрессии имеет вид

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x, \quad (4.2)$$

$(S_{b_0}) (S_{b_1})$

где $\hat{y}$ – оценка значения рассматриваемого показателя;

b_0, b_1 – оценки коэффициентов уравнения регрессии;

S_{b_0}, S_{b_1} – оценки средних квадратических отклонений b_0 и b_1 соответственно, указывающие на точность оценок и участвующие в проверке значимости коэффициентов уравнения регрессии.

Под x в выражении (4.2) подразумевается время. Качество линейного уравнения регрессии оценивалось с помощью коэффициента детерминации R^2 , принимающего значения от 0 до 1. Чем ближе значение коэффициента детерминации к единице, тем лучше уравнение регрессии описывает данные временного ряда.

Для проверки наличия во временном ряду тренда использовалась нормальная аппроксимация непараметрического критерия Манна-Уитни (z). Этот критерий проверяет идентичность распределений двух совокупностей – временных последовательностей одного ряда, определенных на разных временных частях интервала. Если $-1,96 \leq z \leq 1,96$, то с вероятностью 0,95 можно сделать вывод, что тренд в рассматриваемом временном ряду отсутствует и спрогнозировать значение показателя по построенному уравнению регрессии не удастся.

Оценку качества профессиональной подготовки специалистов предлагается осуществлять на основе исследования зависимости $K_{ПВ}$ от $K_{ОУ}$ и $K_{П}$. Поскольку зависимость между перечисленными показателями стохастична по своей природе (позволяет установить лишь вероятностные соотношения между ними) и выявляется на основе результатов статистического наблюдения, то для решения поставленной задачи следует использовать математический аппарат статистического исследования зависимостей.

При исследовании зависимости одного результативного показателя y от нескольких объясняющих переменных $x_1, x_2, \dots, x_k$ речь идет не о функциональной, а о регрессионной зависимости, то есть о зависимости между условным средним значением результативного показателя и значениями объясняющих переменных. Такая связь описывается функцией регрессии, которая может представлять собой очень сложное аналитическое выражение. Поэтому на практике стараются построить хорошую аппроксимацию функции регрессии, чаще всего линейного вида или нелинейного, поддающегося линеаризации.

Линейная аппроксимация функции регрессии имеет вид

$$My/x_1, x_2, \dots, x_k \approx \tilde{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k, \quad (4.3)$$

где $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ – неизвестные коэффициенты.

Для оценки коэффициентов линейной функции регрессии (4.3) переходим к линейной модели множественной регрессии

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i, \quad i = \overline{1, \dots, n}, \quad (4.4)$$

где y_i – i -тое наблюдаемое значение результативной переменной;

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ik}$ – значения объясняющих переменных для i -того наблюдения;

ε_i – случайная ошибка, характеризующая расхождение между наблюдаемым значением результативного признака y_i и значением функции регрессии $\tilde{y}_i$.

Учитывая, что возможные значения объясняющих переменных лежат в диапазоне от 0 до 1, полагая, что $K_{ПВ}$ зависит от $K_{ОУ}$ и $K_{П}$ нелинейно, исследовалась зависимость $K_{ПВ}$ от натуральных логарифмов $K_{ОУ}$ и $K_{П}$. Таким образом, рассматривалась модель множественной регрессии

$$K_{ПВ} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(K_{П}) + \beta_2 \cdot \ln(K_{ОУ}) + \varepsilon. \quad (4.5)$$

Модель (4.5) является нелинейной по объясняющим переменным, но путем перехода к новым признакам $X_1 = \ln(K_{П})$ и $X_2 = \ln(K_{ОУ})$ модель (4.5) будет представлять собой линейную модель множественной регрессии.

Модель (4.5) оценивалась для специальностей, студенты которых прошли полный цикл обучения от набора до выпуска, то есть процесс обучения имел количественное определение входа ($K_{ОУ}$) и выхода ($K_{ПВ}$), а профессиональный уровень ППС ($K_{П}$) принимался средним по величине за все время обучения.

После оценки с помощью метода наименьших квадратов параметров модели (4.5) предлагается сравнить полученную модель с эталонной моделью, построенной по данным нескольких «лучших» специальностей вуза.

Если имеются данные, содержащие сведения об одном и том же множестве объектов, характеризующихся заданным набором признаков за ряд последо-

вательных моментов времени, то строят регрессионные модели панельных данных. К достоинствам методов регрессионного анализа панельных данных относятся: во-первых, большее число наблюдений, обеспечивающее большую эффективность оценивания параметров модели; во-вторых, возможность контроля неоднородности объектов. Наиболее распространенными регрессионными моделями панельных данных являются модель с фиксированными эффектами и модель со случайными эффектами.

Модель с фиксированными эффектами имеет вид

$$y_{it} = \alpha_i + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{itj} + \varepsilon_{it}, \quad (4.6)$$

где y_{it} – значение результативной переменной для i -того объекта в момент времени t , $t = 1, \dots, T$;

x_{itj} – значение j -той объясняющей переменной для i -того объекта в момент времени t ;

α_i – индивидуальный эффект для i -того объекта;

ε_{it} – случайная ошибка для i -го объекта в момент времени t .

Модель со случайными эффектами имеет вид

$$y_{it} = \beta_0 + \sum_{j=1}^k \beta_j x_{itj} + \varepsilon_{it}. \quad (4.7)$$

Например, для оценки моделей (4.5), (4.6) была сформирована панель данных, содержащая значения показателей $K_{ПВ}$, $K_{ОУ}$ и $K_{П}$ для 6 специальностей, имеющих выпуск специалистов в течение шести лет. Таким образом, для каждого объекта в панели соответствуют значения трех показателей за шесть периодов времени.

На основе сформированной панели данных с помощью пакета Stata 6.0 найдены оценки моделей с фиксированными и случайными эффектами. Результаты проверки гипотез о значимости параметров моделей представлены в таблице 4.3.

Результаты проверки гипотез показали, что обе модели значимы, поэтому оправданным является использование панельной структуры данных, позволяющей учесть особенности специальностей, попавших в выборку. Результаты оценивания коэффициентов при объясняющих переменных и проверки их значимости представлены в таблице 4.4.

Все коэффициенты при объясняющих переменных в моделях значимы. В результате реализации теста Хаусманна нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между индивидуальными эффектами и регрессорами на уровне значимости $\alpha = 0,05$ не отверглась ($\chi^2_{\text{набл}} = 1,51$, значимость нулевой гипотезы $p = 0,4698$). Следовательно, различия между оценками параметров модели с

фиксированными эффектами и модели со случайными эффектами не являются систематическими, что позволяет сделать выбор в пользу модели со случайными эффектами.

Оценка модели имеет вид

$$\hat{K}_{ПВ} = 1,03 + 0,15 \cdot \ln(K_{ОУ}) + 0,43 \cdot \ln(K_{П}), \quad (4.8)$$

(0,06) (0,06) (0,17)

где $\hat{K}_{ПВ}$ – оценка $K_{ПВ}$.

Таблица 4.3 – Результаты проверки гипотез о значимости параметров моделей с фиксированными и случайными эффектами

Проверяемая гипотеза	Наблюдаемое значение статистики	Значимость нулевой гипотезы
Модель с фиксированными эффектами		
$H_0 : v_1 = v_2 = 0$	$F(2,28) = 5,23$	$p = 0,0118$
$H_0 : \bar{b}_1 = \bar{b}_2 = \dots = \bar{b}_6$	$F(5,28) = 16,75$	$p = 0,0000$
Модель со случайными эффектами		
$H_0 : v_1 = v_2 = 0$	$Wald(2) = 9,93$	$p = 0,0070$
$H_0 : \text{случайные эффекты незначимы}$	$LM(1) = 37,78$	$p = 0,0000$

Таблица 4.4 – Оценки коэффициентов моделей с фиксированными и случайными эффектами

Коэффици- циент	Оценка	Стандартная ошибка	Значение t - статистики	Значи- мость	Доверительный интервал	
					Нижняя граница	Верхняя граница
Модель с фиксированными эффектами						
β_1	0,1508	0,0669	2,256	0,032	0,0139	0,2878
β_2	0,5187	0,2202	2,355	0,026	0,0676	0,9698
Модель со случайными эффектами						
β_1	0,1485	0,0659	2,255	0,024	0,0194	0,2776
β_2	0,4273	0,1735	2,463	0,014	0,0872	0,7674

Для характеристики влияния каждого из выбранных факторов ($K_{П}$, $K_{ОУ}$) на среднее значение коэффициента профессиональной подготовки выпускников рассчитываются средние показатели эластичности.

Графическое представление модели (4.8) представлено на рисунке 4.8.

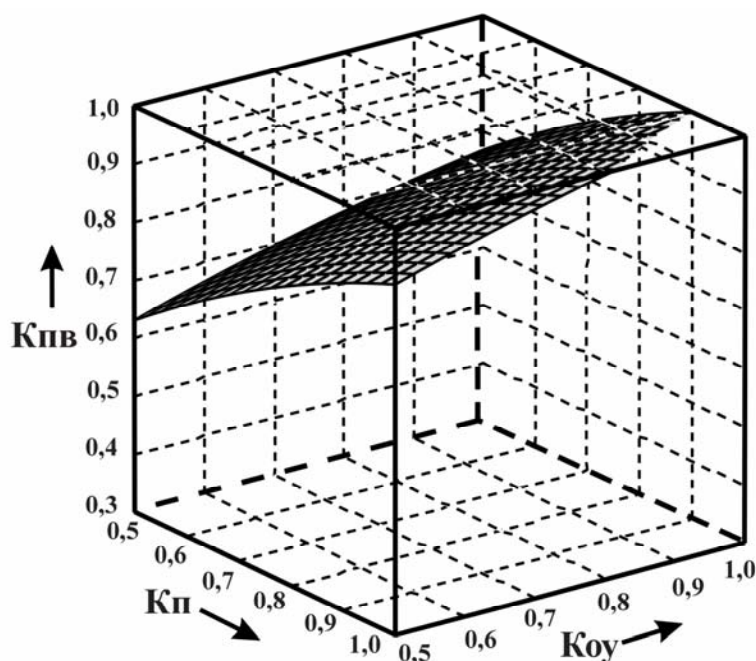


Рисунок 4.8 – Графическое изображение зависимости $K_{ПВ}$ от $K_{ОУ}$ и $K_{П}$

На рисунке 4.9 представлено графическое изображение нижней границы доверительной области для $K_{ПВ}$, построенной с вероятностью 0,9.

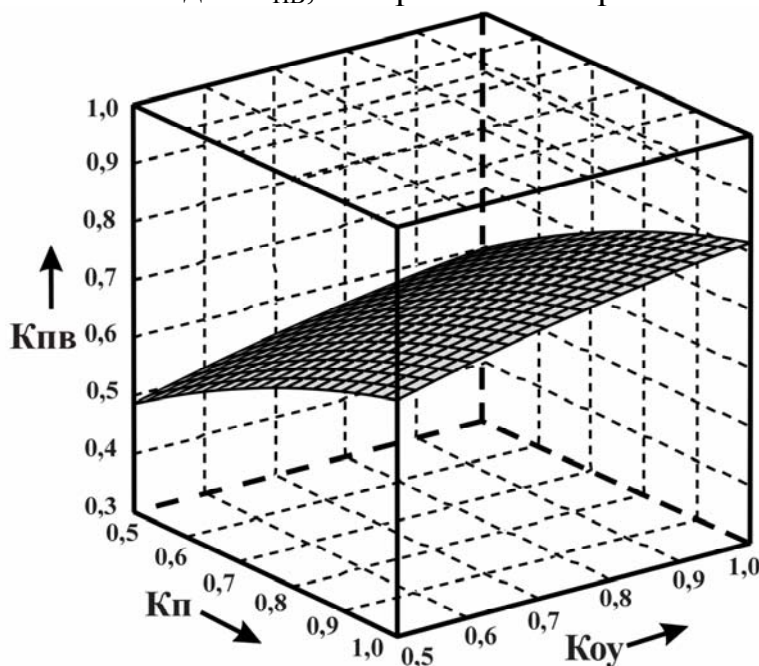


Рисунок 4.9 – Нижняя граница доверительной области для $K_{ПВ}$

Об эффективности протекания процессов в системе подготовки выпускников по специальностям вуза предлагается судить на основе того, попадает ли теоретическая кривая изменения $K_{ПВ}$ для рассматриваемой специальности в доверительную область эталонной модели.

5 Оценочно-критериальная система качества вуза

Совершенствование планирования учебного процесса в вузе и повышение эффективности управления им являются главными составляющими системного решения задачи повышения качества подготовки специалистов. Построение систем управления учебным процессом и систем управления качеством подготовки специалистов в высшем учебном заведении необходимо осуществлять с учетом принципов управления качеством и обеспечения качества в рамках современных международных стандартов семейства ИСО 9000. При внедрении в систему высшего образования систем качества по стандартам ИСО 9000 требуется, чтобы вуз использовал методы анализа проектных и действующих моделей, технологий и процедур. Причем такому анализу должны подвергаться как входные данные, так и выходные. Для этих целей, например, в промышленном производстве рекомендуют использовать типовые технологии анализа: функционально-стоимостной анализ (ФСА), Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) и функционально-физический анализ (ФФА) [45].

ФСА представляет технологию анализа затрат на выполнение изделием его функций, проводится для существующих продуктов и процессов с целью снижения затрат, а также для разрабатываемых продуктов с целью снижения их себестоимости.

FMEA представляет технологию анализа возможности возникновения и влияния дефектов на потребителя, проводится для разрабатываемых продуктов и процессов с целью снижения риска потребителя от потенциальных дефектов.

ФФА представляет технологию анализа качества технических решений, принципов действия изделия и его элементов, проводится для разрабатываемых продуктов и процессов.

Создание в вузе новых или совершенствование существующих систем управления учебным процессом и систем качества тоже целесообразно начинать с проведения типовых технологий анализа (ФСА, FMEA, ФФА) учебного процесса.

Учитывая, что высшее учебное заведение относится к сложным системам с трудноопределяемой внешней и внутренней эффективностью, и оно, как правило, является государственным учреждением с планируемыми конкретными финансовыми расходами по соответствующим статьям, то наиболее приемлемой из типовых технологий анализа в этом случае является FMEA-анализ, который целесообразно применять на стадии проектирования учебного процесса и педагогических систем. На стадии же функционирования учебного процесса с новыми или существующими системами управления необходимо применять оперативные системы анализа.

Учебный процесс в вузе представляет собой сложное явление, зависящее от большого числа взаимосвязанных факторов, причем изменение любого из них приводит к изменению других. Если рассматривать учебный процесс как технологию перемещения студентов с курса на курс на основании результатов усвоения ими определенного объема знаний, установленного профессиональ-

ной образовательной программой, то можно выделить ряд внутренних и внешних по отношению к вузу факторов, определяющих динамику этого перемещения. Например, к внешним факторам можно отнести уровень школьной подготовки абитуриентов, проходной балл в вуз, величину конкурса; к внутренним факторам можно отнести организацию и контроль учебной работы студентов, критерии оценки знаний студентов, качество планирования учебных занятий, уровень преподавания и качественный состав преподавателей.

Большое влияние на подготовку специалистов оказывают и такие факторы, как время, затраченное преподавателем на подготовку к учебным занятиям и научную работу, соотношение числа часов отводимых на аудиторную и самостоятельную работу студентов. Кроме того, необходимо отметить, что на такой сложный процесс, как подготовка специалистов, влияет большое число качественных факторов, влияние которых можно оценить с помощью экспертов. Экспертная оценка факторов, не имеющих количественных измерителей, может быть произведена только по какой-либо условной шкале, границы которой могут меняться, не затрагивая по существу смысла произведенной оценки и её содержания. В то же время при учете качественных факторов важно задать не абсолютные их значения, а характер влияния этих факторов на поведение основных элементов учебного процесса.

В настоящее время существует ряд моделей, описывающих отдельные составляющие учебного процесса, которые создаются в процессе разработки подсистем АСУ вуза, однако все они являются элементами технического и информационного обеспечения, а не средством анализа управления учебным процессом. Поэтому, несмотря на большое число внешне разнообразных моделей, пока еще не разработаны системные модели с приемлемой степенью достоверности описывающие учебный процесс в вузе и позволяющие анализировать его, проверять возможные управленческие решения и оценивать их эффективность.

Под внутривузовской эффективностью высшего образования понимают степень соответствия фактических затрат на подготовку специалистов нормативным. В немногочисленных работах, посвященных вопросам внутрисистемной эффективности высшего образования, внутривузовскую эффективность обычно связывают с соблюдением режима экономии в работе вуза и далее переходят к оценке затрат на обучение одного студента.

В качестве конечного результата при оценке внутрисистемной эффективности принимается выпуск специалистов из вуза, а критерием эффективности служит уменьшение годовых затрат на обучение студента или общих затрат на подготовку специалиста [46].

Основная проблема, возникающая при оценке эффективности учебного процесса, - выбор критерия эффективности. Очевидно, что критерий минимизации стоимости подготовки одного специалиста может применяться очень ограничено, поскольку такая минимизация неизбежно приводит к ухудшению учебного процесса, за счет упрощения учебно-лабораторной базы, снижения качественного состава преподавательских кадров и так далее, что в конечном итоге приводит к ухудшению качества подготовки специалистов.

Наибольшее затруднение при оценке внутрисистемной эффективности вызывает выбор критерия: максимизации конечного эффекта на единицу затрат или минимизации затрат на единицу конечного эффекта. При этом необходимо учитывать, что на затраты на подготовку специалистов влияют такие показатели, как масштаб вуза, число студентов, уровень материально-технической базы, структура учебных планов, количественный и качественный состав преподавателей, административная структура вуза.

Учитывая, что учебный процесс – весьма сложный и трудноформализуемый процесс, ограничимся рассмотрением в рамках внутривузовской системы оценки эффективности учебного процесса обратной связи в виде оперативного анализа, обеспечивающей корректировку показателей функционирования учебных подразделений вуза при значительных расхождениях плановых и фактических показателей учебного процесса [47]. Для этой цели целесообразно использовать системный инструментальный оперативного анализа [14, 48].

В качестве такой оперативной системы анализа учебного процесса предлагается использовать системно-критериальный анализ. При разработке системы качества разрабатывается квалиметрическая основа системы управления качеством, которая оформляется в виде оценочно-критериальной системы, состоящей из системно-критериального анализа (СКА) и рейтинговой системы оценки (РСО) [24, 49, 50, 51, 52].

Системно-критериальный анализ включает в себя: установление критериев, выбор шкалы представления, модели свертывания (агрегирования), формирование эталонов, разработку механизмов визуализации результатов оценки качества, построение моделей, анализ и прогнозирование целевой функции: на основе данных мониторинга основных показателей качества строится модель множественной регрессии, построенная модель используется как эталон при анализе функционирования образовательного процесса по специальностям. На основе результатов анализа и аудита учебного процесса разрабатывают корректирующие мероприятия. В зависимости от степени влияния выявленных дефектов на качество подготовки специалистов проводят соответствующие корректирующие мероприятия, приводящие к структурным, организационным или методологическим изменениям процесса подготовки специалистов.

5.1 Рейтинговая система оценивания учебной деятельности студента

Адекватное оценивание результатов обучения конкретного студента является одной из актуальных проблем формирующейся дидактики высшей школы. Именно с ней связано решение задачи повышения качества подготовки выпускников вузов и целесообразность рекомендуемых мероприятий по модернизации учебного процесса в вузе.

Оценка результатов обучения в отечественной педагогике традиционно рассматривается и используется как определенное средство воспитания, организации, развития и обучения учащихся. В вузе оценка приобретает квалифи-

кационное значение, она является показателем готовности студента к профессиональной деятельности и показателем качества подготовки специалиста.

Наиболее прогрессивным, наверное, следует считать взвешенное суммирование оценок студента, поскольку объявленные веса учебных дисциплин в определенной степени указывают студенту на их относительную значимость в профессиональной подготовке и на последствия сделанного им выбора. При использовании такой системы оценок можно установить относительную успешность учебной деятельности студента в учебной группе, потоке, на курсе путем определения того места, которое конкретный студент занимает в общем списке по величине интегральной оценки результативности обучения. Во многих вузах такая система оценивания учебной деятельности студентов называется рейтинговой системой контроля знаний студентов.

Всплеск интереса и перехода к рейтинговой системе оценивания произошел во второй половине 80-х годов. В этот период некоторые вузы (СТАНКИН, Ивановский энергетический, Рязанский, Таганрогский радиотехнические, Тульский политехнический, Ленинградский институт авиационного приборостроения) ввели эту систему для всех или некоторых специальностей. Рейтинговые системы разрабатывались или адаптировались и во многих других вузах. В последующие годы в одних вузах эти системы продолжают применяться, а в других они остались на уровне деклараций. Такое положение связано с рядом противоречий, присущих рейтинговой системе оценивания учебной деятельности студентов. Эти противоречия проявляются, прежде всего, в административной сфере. С одной стороны, руководство вузов получает в руки количественное средство управления и может распространить рейтинговую систему не только на сравнительную оценку деятельности студентов, но и преподавателей, и кафедр [53]. С другой стороны, такая система требует увеличения времени на проведение дополнительных контрольных мероприятий и ложится дополнительной, не адекватно учитываемой, учебной нагрузкой на преподавателей.

Например, в практике оценивания результативности обучения в вузах США используется взвешенный по объему учебных дисциплин средний зачетный балл, при этом в качестве «весов» используются зачетные единицы учебной дисциплины, равные числу часов аудиторных занятий в неделю по этой дисциплине. При этом буквенным оценкам соответствуют определенные числовые значения. Средний зачетный балл студента получается в результате суммирования взвешенных оценок по всем учебным дисциплинам и деления полученной суммы на сумму зачетных единиц всех учебных дисциплин. Таким образом, такой способ оценивания позволяет учитывать также и объем учебной дисциплины, то есть «вес» в содержании образования [54].

Ради справедливости необходимо отметить, что способ ранжирования выпускников по результатам усвоения содержания образования применялся в российской системе образования до 1917 года. Окончить гимназию первым учеником было почетно, а выпускники военных учебных заведений даже получали право выбирать место последующей службы из имеющихся вакансий в порядке очередности их следования в списке выпускников, составляемом в порядке убывания показателей успешности обучения.

В связи с этим можно сказать, что рейтинговая система контроля знаний является результатом интеграции международной и российской систем обучения.

В практике оценивания результативности обучения в вузе целесообразно использовать взвешенный по объему учебных дисциплин интегральный учебный балл, при этом в качестве «весов» используются коэффициенты весомости учебных дисциплин, равные отношению числа часов по дисциплине к общему числу часов дисциплин в семестре. Внутри дисциплин величина весовых коэффициентов устанавливается в зависимости от числа часов по соответствующим видам занятий дисциплины. Таким образом, этот способ оценивания позволяет учитывать объем учебной дисциплины, то есть её «вес» в содержании профессионального образования. Эффективность применения этой системы контроля повышается при модульном построении изучения дисциплины и соответствующей организации текущего и итогового контроля знаний студентов [35, 36].

Модульное построение программ, дисциплин, учебного процесса является одним из основных принципов развития высшего образования на современном этапе.

Принцип модульности провозглашен многими вузами как настоятельно необходимый. Трудности перехода на модульное обучение выявлены и в зарубежных образовательных системах. Парадоксально, но факт: высококвалифицированные специалисты, особенно в инженерии, с большим трудом адаптируются к модульному принципу, во многом это объясняется их более высоким научно-техническим уровнем по отношению к уровню педагогической подготовки. В результате большинство курсов, особенно специальных, являются «замкнутыми», это приводит к перенасыщенности их информативностью, препятствует проблемности обучения, увеличивает число разорванных логических связей. Преодоление этого недостатка возможно путем морфологического анализа структурно-логических схем учебных дисциплин, образовательно-профессиональных программ в целом с целью создания оптимизированной образовательной модели и эффективных учебных модулей, а также путем повышения педагогического мастерства преподавателей.

Учебный модуль представляет собой логически законченный самостоятельный раздел дисциплины, объединяющий ряд тем в соответствии с рабочей программой. Цель разработки модулей – расчленить содержание дисциплины на логически завершённые части в соответствии с профессиональными, педагогическими и дидактическими задачами, определить для всех частей дисциплины целесообразные виды и формы обучения, согласовать их во времени и объединить в единый комплекс.

Будучи крупным разделом дисциплины, модуль может представлять собой фундаментальное понятие дисциплины – явление, закон, структурный план и так далее, или группу взаимосвязанных понятий. Обычно семестровый курс лекций делят на несколько модулей аналогично принятому программой делению курса на разделы, подразделы, основные темы.

Основным ядром учебного модуля, раскрывающим содержание отдельной темы курса, является информационное обеспечение в форме лекций, прак-

тических и лабораторных занятий, самостоятельной работы студента. Каждый из элементов модуля должен иметь соответствующее программное обеспечение для ЭВМ в виде автоматизированного банка данных, пакета прикладных программ, автоматизированной обучающей системы и т.д. Завершающим элементом модуля являются конкретные рекомендации студенту по использованию приобретенных знаний, умений и навыков для изучения последующих модулей, выполнения курсовых проектов и работ, подготовки и выполнения дипломного проекта, применения в профессиональной деятельности после окончания вуза.

Модульный метод обучения предусматривает чтение проблемных и установочных лекций, дающих обобщенную информацию по узловым вопросам курса и направленных на развитие творческих способностей студента. Материал практических и лабораторных занятий каждого модуля должен быть проработан в комплексе с лекциями, дополняя их содержание изучением нового материала и приобретением определенных практических навыков (овладения методикой расчетов, решения задач с использованием вычислительной техники, навыков проведения инженерного и научного эксперимента с применением современной аппаратуры и так далее).

Каждый модуль обеспечивается необходимыми дидактическими и методическими материалами, перечнем основных понятий, навыков и умений, которые необходимо усвоить в процессе обучения. В частности, для каждого модуля формируется набор справочных и иллюстративных материалов, который студент получает перед началом его изучения, программа модуля снабжается списком рекомендуемой литературы.

К преимуществам модульного обучения относятся системный подход к построению структуры дисциплины, самих образовательно-профессиональных программ и определению их содержания; обеспечение методически правильного согласования всех видов учебных занятий внутри каждого модуля и между ними; гибкость структуры модульного построения курса и самих образовательно-профессиональных программ; эффективный контроль знаний студентов; возможность индивидуализации обучения и установления индивидуального рейтинга обучаемого; возможность реализации методических принципов развивающего обучения, при которых создаются предпосылки для творческой деятельности студента.

Количество модулей по дисциплине в каждом семестре должно быть не более трех. Ограничение количества модулей создает предпосылки для более оптимальной организации непрерывного текущего контроля знаний студента и организации учебного процесса в целом.

5.1.1 Цели и задачи рейтинговой системы оценки знаний студентов

В условиях становления новых форм организации и деятельности учебно-научно-производственной сферы необходимо сохранить и совершенствовать систему творческих соревнований абитуриентов и студентов на всех этапах довузовского и вузовского учебного процесса. Для повышения мотивации и активизации работы студентов необходимо, чтобы все отборы студентов на базовую

подготовку или специальную подготовку были на конкурсной основе, то есть необходим последовательный конкурсный отбор на определенных этапах обучения. В нынешних условиях снижения материальной и профессиональной мотивации образования это один из главных рычагов морального стимула повышения активизации работы студентов, еще оставшихся в арсенале высшей школы.

Ситуация изменится в сторону улучшения, если студент будет четко понимать и ясно видеть в целостном представлении динамически развивающуюся модель или структурно-логическую схему своей будущей профессиональной деятельности, сформированной на основе требований ГОСВПО. Выявляемые в этой модели связи и отношения между различными ее элементами (модулями или блоками модулей) и связанные с ними функции выступают в этом случае в качестве мотивирующего фактора по отношению к изучаемым дисциплинам. В итоге студент получает возможность увидеть смысл и весомость той или иной изучаемой дисциплины или модуля в контексте своей будущей профессиональной деятельности, а само представление об этом будущем выступает в качестве фактора, управляющего процессом обучения. Такая картина планируемого будущего студента в ходе обучения может корректироваться в зависимости от поступающих социальных заказов, определяемых расширением сектора потенциальных потребителей специалистов. В ходе такого творческого процесса складывается индивидуальный стиль мышления студента. Поэтому с целью выделения каждого студента из общей массы, создания условий для проявления его индивидуальных склонностей с последующей дифференциацией обучающихся студентов по уровню учебно-познавательных и учебно-профессиональных возможностей необходима гибкая система подготовки специалистов с формированием для третьего уровня высшего профессионального образования индивидуального маршрута обучения для каждого студента с применением автоматизированной рейтинговой системы контроля знаний студентов [55]. Эта система обеспечивает контролирующую, прогнозирующую, организующую и управляющую функции.

Контролирующая функция рейтинговой системы обеспечивает непрерывный контроль знаний студентов в течение каждого семестра и всего периода обучения, интегральную оценку знаний и творческих способностей студента, получение показателя качества подготовки будущего специалиста. Контроль и учету подвергаются все дисциплины, изучаемые студентом, включая элективные курсы. В процессе контроля знаний главным звеном следует считать не только констатирующую диагностику учебной успеваемости студента, но и выявление его нереализованных потенциальных возможностей в познавательной деятельности [56].

Прогнозирующая функция системы обеспечивает прогноз успеваемости студента на последующие семестры путем статистической обработки результатов учебной успеваемости студента в предшествующих семестрах. Объективная оценка уровня знаний и прогнозирование успеваемости студента обеспечивают активизацию внутренней и учебной мотивации студента, которые в совокупности формируют интерес студента к учебе.

5.1.2 Критерии оценки знаний студента

В «Типовом положении об образовательном учреждении высшего профессионального образования Российской Федерации» установлено, что знания, умения, навыки обучающихся в документах об образовании определяются следующими оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачтено».

При контроле учебной работы и оценки знаний студентов используют следующие критерии оценки знаний.

Оценки «отлично» ($4,5 \leq R \leq 5$) заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» ($4 \leq R < 4,5$) заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» ($3 \leq R < 4$) заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» ($R < 3$) выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Целесообразно для выбора критериев оценки знаний использовать развернутые признаки усвоения учебного материала, изложенные в утвержденном в 1834 году в Михайловской артиллерийской академии «Положении для постоянного определения или оценки успехов в науке», впоследствии распространенном на все военные учебные заведения, включая Военную академию Генерального штаба. Положение указывает: «Успехи воспитанников в науках происходят: или от простого страдательного понимания, или от прилежания, или

от сильного развития умственных способностей, а следовательно, и должны быть оцениваемы сколь можно приблизительно к тому образом. Этот всеобъемлющий и постоянный масштаб освобождает преподавателя от той односторонности, которая всегда бывает следствием сравнения учеников одного и того же курса между собою, он определяет правила для единообразного суждения в разные времена в разных местах.

Пять степеней, для сего принимаемых, разграничиваются следующим образом:

1-я степень (успехи слабые $0 \leq R < 2$)

Ученик едва прикоснулся к науке, по действительному ли недостатку природных способностей, требуемых для успеха оной, или потому, что совершенно не радел при наклонностях к чему-либо иному.

2-я степень (успехи посредственные $2 \leq R < 3$)

Ученик знает некоторые отрывки из преподаваемой науки, но и те присвоил себе одной памятью. Он не принял в ее основание и в связь частей, составляющих полное целое. Посредственность сил, может быть, происходит от некоторой слабости природных способностей, особливо от слабости того самомышления, которого не мог заменить трудом и постоянным упражнением. Отличные дарования при легкомыслии и празднолюбии влекут за собой те же последствия.

3-я степень (успехи удовлетворительные $3 \leq R < 4$)

Ученик знает науку в том виде, как она была ему преподана: он постигает даже отношение всех частей к целому в изложенном ему порядке, но он ограничивается книгою или словами учителя; приходит в замешательство от соприкосновенных вопросов, предлагаемых на тот конец, чтобы он сблизил между собой отдаленные точки; даже выученное применяет он не иначе как с трудом и напряжением. На сей-то степени останавливаются одаренные гораздо более памятью, нежели самомышлением: но они прилежанием своим доказывают любовь к науке. Эту степень можно назвать степенью удовлетворительных успехов потому, что ученик, достигший оной, действительно в состоянии бывает следовать за дальнейшим развитием науки и применять ее в случае надобности. При этом и размышление, всегда позже памяти нас посещающее, пробуждается часто среди даже этой механической работы.

4-я степень (успехи хорошие $4 \leq R < 4,5$)

Ученик отчетливо знает преподанное учение; он умеет объяснить все части из начал, постигает взаимную связь их и легко применяет усвоенные истины к обыкновенным случаям. Тут действующий разум ученика не уступает памяти, и он почитает невозможным выучить что-то, не понимая. Один недостаток прилежания и упражнения препятствует такому ученику подняться выше. С другой стороны, и то правда, что самомышление в каждом человеке имеет известную степень силы, за которую черту при всех напряжениях перейти невозможно.

5-я степень (успехи отличные $4,5 \leq R < 5$)

Ученик владеет наукой: весьма ясно и определенно отвечает на вопросы, легко сравнивает различные части, сближает самые отдаленные точки учения, с проницательностью, довольно изощренною упражнением, разбирает новые и сложные предлагаемые ему случаи, знает слабые стороны учения, места, где сомневаться, и что можно возразить против теории. Все сие показывает, что ученик сделал преподанную науку неотъемлемым своим достоянием, что уроки послужили ему не только полем для упражнения самодеятельностью и что размышление при помощи чтения книг, к той науке относящихся, распространило его далее, нежели позволяло нередко одностороннее воззрение учителя на вещи. Только необыкновенный ум при помощи хорошей памяти в соединении с пламенной любовью к наукам, а следовательно, и с неутомимым прилежанием может подняться на такую высоту в области знания».

При применении для текущего контроля знаний технических средств контроля и автоматизированных обучающих систем необходима более четкая формализация выставления оценок. При использовании таких средств оценка «отлично» обычно выставляется за 100 – 90 % правильных ответов, «хорошо» – за 80 – 89 %, «удовлетворительно» – за 60 – 79 % .

5.1.3 Семестровый рейтинг студента по дисциплине

Оценивание деятельности студентов должно быть корректным и убедительным для оцениваемого, поэтому аргументировать оценку знаний студента преподавателю следует не с высот собственной эрудиции, а с позиции критериев оценки знаний, описанных выше. Оценка учебной деятельности студента складывается из оценки текущей успеваемости студента и оценки итогового контроля (промежуточной аттестации). Преподаватель может выставить итоговую оценку по дисциплине по результатам текущего контроля знаний, если студент не желает проходить итоговый контроль по дисциплине.

Порядок подсчета семестрового рейтинга студента по дисциплине по текущему контролю успеваемости следующий [57].

1) Если дисциплина содержит один модуль (то есть это дисциплины, которые читаются в объеме не более 1 часа в неделю), то семестровый рейтинг студента по дисциплине ($R_{дс}$)

$$R_{дс} = R_{дм} = \sum_{i=1}^n O_{ср i} \cdot k_i , \quad (5.1)$$

где $R_{дм}$ – рейтинг студента по модулю дисциплины;

n – количество форм текущего контроля;

$O_{ср i} = \left(\sum_{j=1}^{m_{т i}} O_{ij} \right) / m_{т i}$ – средний балл за рассматриваемый период i -той формы текущего контроля;

$\sum_{j=1}^{m_{Ti}} O_{ij}$ – сумма баллов всех j -тых точек оценивания i -той формы текущего контроля;
 m_{Ti} – количество точек оценивания, включая число пересдач, по i -той форме текущего контроля;
 k_i – коэффициент значимости i -той формы контроля (необходимо, чтобы $\sum k_i = 1,0$).

а) Если в учебном плане по дисциплине предусмотрен только «зачет», то семестровый рейтинг по дисциплине рассчитывают по выражению (5.1). Зачет считается сданным студентом, если

$$R_{дз} = R_{дм} \geq 3,0,$$

где $R_{дз}$ – рейтинг зачетных единиц (рейтинг сдачи зачета).

б) Если в учебном плане по дисциплине предусмотрен «зачет» и «экзамен», то для проставления «зачета» необходимо подсчитать рейтинг $R_{дз}$ только для тех форм текущего контроля, по которым предусмотрен зачет. Расчет в этом случае осуществляют по выражению

$$R_{дз} = \sum_{i=1}^{n_3} O_{cpi} \cdot k_{zi}, \quad (5.2)$$

где $R_{дз}$ – рейтинг зачетных единиц (рейтинг сдачи зачета);

n_3 – количество форм текущего контроля, по которым предусмотрен зачет;

k_{zi} – коэффициенты значимости форм текущего контроля, по которым предусмотрен зачет (необходимо, чтобы $\sum k_{zi} = 1,0$).

Если зачет ставится по результатам только одной формы текущего контроля, то $R_{дз}$ будет равен среднему баллу этой формы текущего контроля ($R_{дз} = O_{cpi}$). Зачет считается сданным студентом, если $R_{дз} \geq 3,0$.

Для определения экзаменационной оценки по результатам текущего контроля подсчитывается семестровый рейтинг студента по дисциплине ($R_{дс}$) по выражению (5.1), если все формы текущего контроля проводит один преподаватель. Здесь также необходимо, чтобы сумма коэффициентов значимости для форм текущего контроля, по которым предусмотрен экзамен, составляла 1,0.

Если различные формы текущего контроля по данной дисциплине проводят несколько преподавателей, то в этом случае целесообразно семестровый рейтинг студента рассчитывать по выражению

$$R_{дс} = \sum_{i=n_3+1}^n O_{cpi} \cdot k_i + R_{дз} \sum_{i=1}^{n_3} k_i, \quad (5.3)$$

где $R_{дз}$ - определяют по выражению (5.2).

в) Если в учебном плане по дисциплине предусмотрены «зачет», «экзамен» и «курсовой проект» (курсовая работа), то курсовой проект рассматривают как отдельный модуль. Курсовой проект содержит свои, установленные преподавателем, специфические формы текущего контроля, коэффициент значимости которых в сумме составляет 1,0. В процедуре представления курсового проекта обязательно должна иметь место итоговая защита курсового проекта.

Рейтинг курсового проекта (работы) рассчитывается следующим образом

$$R_{дк} = k_{кт} \cdot R_{кт} + k_{кн} \cdot O_{зашц} , \quad (5.4)$$

где $R_{кт}$ – рейтинг защиты курсового проекта по текущему контролю;

$O_{зашц}$ – оценочный балл итоговой защиты курсового проекта;

$k_{кт}$ – коэффициент значимости оценки текущего контроля выполнения курсового проекта (например, $k_{кт} = 0,2$);

$k_{кн}$ – коэффициент значимости оценки итогового контроля защиты курсового проекта (например, $k_{кн} = 0,8$).

Рейтинг защиты курсового проекта по текущему контролю

$$R_{кт} = \sum_{i=1}^{n_{кп}} O_{ср i} \cdot k_{к i} , \quad (5.5)$$

где $n_{кп}$ – количество форм текущего контроля в курсовом проекте;

$k_{к i}$ – коэффициенты значимости отдельных i -тых форм текущего контроля выполнения курсового проекта (необходимо, чтобы $\sum k_{к i} = 1,0$).

Рейтинг зачетных единиц ($R_{дз}$) подсчитывают по выражению (5.2), семестровый рейтинг студента по дисциплине ($R_{дс}$) определяют по выражению (5.1) или (5.3).

2) Если дисциплина содержит более одного модуля, то семестровый рейтинг студента по дисциплине ($R_{дс}$) определяют по выражению

$$R_{дс} = \sum_{к=1}^{m_{м}} R_{дм к} \cdot k_{м к} , \quad (5.6)$$

где $R_{дм к}$ – рейтинг студента $к$ -того модуля дисциплины, определяют по выражению (5.1);

$m_{м}$ – количество модулей дисциплины в семестре;

$k_{м к}$ – коэффициент значимости $к$ -того модуля.

Для упрощения вычислений необходимо, чтобы сумма коэффициентов значимости модулей была равна единице ($\sum k_m = 1,0$).

а) Если по учебному плану предусмотрен по дисциплине только зачет, то подсчитывают семестровый рейтинг по дисциплине по выражению (5.6) и считают, что зачет сдан студентом, если

$$R_{дс} = R_{дз} \geq 3,0 .$$

б) Если в учебном плане по дисциплине предусмотрены зачет и экзамен, то для проставления зачета необходимо подсчитать рейтинг зачетных единиц ($R_{дз}$) только для тех форм текущего контроля, по которым предусмотрен «зачет».

Расчет рейтинга зачетных единиц осуществляют по выражению

$$R_{дз} = \sum_{k=1}^{m_m} R_{дз\ k} \cdot k_{mk} , \quad (5.7)$$

где $R_{дз\ k}$ – рейтинг зачетных единиц k-того модуля, определяется по выражению (5.2).

Зачет считают сданным студентом, если $R_{дз} \geq 3,0$. Для определения экзаменационной оценки по результатам текущего контроля подсчитывают рейтинг по дисциплине ($R_{дс}$) по выражению (5.6), если все виды занятий по данной дисциплине ведет один преподаватель. Если занятия по дисциплине ведут несколько преподавателей, то в этом случае семестровый рейтинг студента по дисциплине необходимо рассчитывать с учетом рейтинга зачетных единиц ($R_{дз}$)

$$R_{дс} = \sum_{k=1}^{m_m} \sum_{i=n_3+1}^n (O_{ср\ i} \cdot k_i) \cdot k_{mk} + R_{дз} \sum_{i=1}^{n_3} k_i , \quad (5.8)$$

где $R_{дз}$ – определяется по выражению (5.7).

в) Если в учебном плане по дисциплине предусмотрены зачет, экзамен и курсовой проект, то рейтинг курсового проекта ($R_{дк}$) рассчитывают по выражению (5.4), рейтинг зачетных единиц ($R_{дз}$) – по выражению (5.7), рейтинг экзаменационной оценки – по выражению (5.6) или (5.8).

Если студент согласен на получение зачета и экзаменационной оценки по результатам текущего контроля и не претендует на повышение своего семестрового рейтинга по дисциплине, то в зачетную книжку ему выставляют «зачтено» по $R_d = R_{дз}$ и экзаменационную оценку по $R_d = R_{дс}$ в соответствии с переводной таблицей 5.1.

Организация и порядок проведения процедуры рейтингового контроля знаний студентов должны соответствовать организации и порядку проведения

промежуточной аттестации студентов, изложенных во внутривузовском «Положении о промежуточной аттестации студентов вуза».

Таблица 5.1

Рейтинг дисциплины (курсового проекта)	Экзаменационная оценка (дифференцированный зачет)	Зачет
$4,5 \leq R_d \leq 5,0$	«отлично»	«зачтено»
$4,0 \leq R_d < 4,5$	«хорошо»	«зачтено»
$3,0 \leq R_d < 4,0$	«удовлетворительно»	«зачтено»
$R_d < 3,0$	«неудовлетворительно»	«не зачтено»

В зачетно-экзаменационную ведомость проставляют зачет и экзаменационную оценку по R_d в соответствии с таблицей 5.1 и соответствующие им рейтинги текущего контроля $R_{дз}$ и $R_{дс}$ (см. приложения М, Н, П, Р).

5.1.4 Рейтинг студента по дисциплине по результатам итогового контроля

Студенты, имеющие текущий рейтинг по дисциплине $R_{дс} < 3,0$ и студенты, желающие повысить свой учебный рейтинг, должны пройти итоговую форму контроля по дисциплине: сдачу зачета и экзамена.

При сдаче зачета выставляется оценка ($O_з$) по пятибалльной шкале с шагом в 0,1 балла и вычисляют рейтинг зачета ($R_з$)

$$R_з = k_{дз} \cdot R_{дз} + k_{из} \cdot O_з, \quad (5.9)$$

где $k_{дз}$ – коэффициент значимости оценки текущего контроля при сдаче зачета (например, $k_{дз} = 0,4$);

$k_{из}$ – коэффициент значимости оценки итогового контроля при сдаче зачета (например, $k_{из} = 0,6$).

При сдаче экзамена выставляется оценка ($O_э$) по пятибалльной шкале с шагом в 0,1 балла и вычисляют результирующий рейтинг по дисциплине

$$R_{дэ} = k_{дс} \cdot R_{дс} + k_{из} \cdot O_э, \quad (5.10)$$

где $k_{дс}$ – коэффициент значимости оценки текущего контроля при сдаче экзамена (например, $k_{дс} = 0,4$);

$k_{из}$ – коэффициент значимости оценки итогового контроля при сдаче экзамена (например, $k_{из} = 0,6$).

Если в результате сдачи зачета учебный рейтинг зачета окажется меньше рейтинга зачетных единиц ($R_з < R_{дз}$), то для учета успеваемости сохраняется предыдущий рейтинг, то есть $R_d = R_{дс} = R_{дз}$.

Если в результате сдачи экзамена окажется, что $R_{дэ} < R_{дс}$, то для учета успеваемости сохраняется предыдущий рейтинг, то есть $R_d = R_{дс}$.

Если на экзаменах студент не набирает необходимого количества баллов для получения положительной экзаменационной оценки (в соответствии с таблицей 5.1), то ему выставляют оценку «неудовлетворительно» ($R_d < 3,0$) с правом одной переэкзаменовки в установленные деканатом сроки. В особых случаях студенту разрешается вторая переэкзаменовка – комиссии.

В зачетные и экзаменационные ведомости в этом случае проставляют оценки, полученные студентом при сдаче зачета и экзамена, исходя из окончательного значения рейтинга $R_d = R_z$, $R_d = R_{дэ}$ и переводной таблицы 5.1, а также проставляют соответствующие рейтинги R_z и $R_{дэ}$ (см. приложения М, Н, П, Р).

Если дисциплина изучается в пределах нескольких семестров и в каждом семестре учебным планом предусмотрен экзамен, то для проставления в приложениях к диплому о высшем образовании итоговой оценки по дисциплине рассчитывается итоговый рейтинг по дисциплине

$$R_{ди} = \sum_{i=1}^m (R_{дэ i} \cdot k_{дс i}), \quad (5.11)$$

где $R_{ди}$ – итоговый рейтинг по дисциплине;

$R_{дэ i}$ – результирующий рейтинг по дисциплине в i -том семестре;

$k_{дс i} = \frac{ОЧС_{ди}}{ОЧС_{д}}$ – коэффициент значимости i -того семестра в изучении дисциплины;

$ОЧС_{ди}$ – общее число часов, выделенное рабочей программой на изучение дисциплины в i -том семестре;

$ОЧС_{д}$ – общее число часов, выделенное рабочей программой на изучение дисциплины;

m – число семестров, отведенное учебным планом для изучения данной дисциплины.

По величине $R_d = R_{ди}$ в соответствии с таблицей 5.1 студенту по дисциплине выставляется итоговая оценка, которая вносится в приложение к диплому о высшем образовании.

5.1.5 Творческий рейтинг студента

Помимо учебного рейтинга в зачетные и экзаменационные ведомости отдельно проставляют творческие рейтинги студентов по дисциплине ($R_{тс}$), которые, как и учебные рейтинги, оцениваются по пятибалльной системе от 0 до 5 с шагом в 0,1 балла.

Творческий рейтинг проставляют за участие студента в научной, научно-исследовательской, научно-методической и методической работах кафедры, факультета и университета. Этот рейтинг ведущий преподаватель выставляет в зачетной или экзаменационной ведомости той дисциплины, в рамках развития или более детального изучения которой выполнена оцениваемая работа студен-

та. Причем максимальный балл ставится студенту за реальное авторство в патентах, статьях, научных публикациях, а также за получение единоличных дипломов первой степени на конференциях, научно-технических выставках, конкурсах и олимпиадах международного уровня. В остальных случаях величина творческого рейтинга студента по дисциплине должна определяться реальным участием и степенью самостоятельности студента в научных, научно-исследовательских, научно-методических и методических мероприятиях.

Творческий рейтинг студента по дисциплине не учитывают при выставлении экзаменационных оценок по дисциплине, он учитывается только при назначении стипендии студенту и при подсчете итогового рейтинга студента при завершении каждого уровня обучения.

Творческий рейтинг студента по дисциплине определяют с использованием таблицы 5.2 по общественной оценке творческой деятельности студента и результатов научно-исследовательской работы по выражению

$$R_{\text{тс}} = R_{\text{у}} \cdot K_{\text{тд}}, \quad (5.12)$$

где $R_{\text{у}}$ – рейтинг уровня мероприятия;

$K_{\text{тд}}$ – коэффициент значимости творческой деятельности, и вносится ведущим преподавателем или заведующим кафедрой в экзаменационную ведомость итогового контроля соответствующей дисциплины в графу ($R_{\text{тс}}$) (см. приложения М, Н, П, Р).

5.1.6 Диагностика обученности студента по циклам дисциплин учебного плана

Коэффициент образовательного уровня i -того студента по результатам сдачи сессий для k -того цикла дисциплин учебного плана

$$K_{\text{ОУ } ki}^{\text{ц}} = \sum_{j=1}^{n_{\text{ц}k}} (R_{\text{ди } kj} \cdot K_{\text{д } kj}), \quad (5.13)$$

где $R_{\text{ди } kj}$ – итоговый рейтинг по j -той дисциплине k -того цикла дисциплин учебного плана;

$$K_{\text{д } kj} = \frac{\text{ОЧС}_{\text{д } kj}}{\sum_{j=1}^{n_{\text{ц}k}} \text{ОЧС}_{\text{д } kj}} \quad \text{– коэффициент значимости } j\text{-той дисциплины в } k\text{-том цикле дисциплин учебного плана;}$$

$\text{ОЧС}_{\text{д } kj}$ – общее число часов по дисциплине учебного плана, выделяемое на изучение j -той дисциплины k -того цикла дисциплин;

$n_{\text{ц}k}$ – число учебных дисциплин в k -том цикле дисциплин учебного плана.

Таблица 5.2

Уровень мероприятий	Рейтинг уровня R_v	Виды деятельности, общественная оценка творческой деятельности студента и результатов научно-исследовательской работы								
Вузовский	1	Участие в НИР, выполнение программных учебных заданий с применением сверхпрограммного материала, участие в оформлении научных и учебных разработок	Участие в виде соавторства в конференциях, выставках, конкурсах (не отмеченное дипломами и грамотами)	Единоличное участие в конференциях, выставках, конкурсах, олимпиадах, не отмеченное дипломами и грамотами)	Участие в виде соавторства в конференциях, выставках, конкурсах, семинарах (отмеченное дипломом 3 степени и ниже)	Единоличное участие в конференциях, выставках, конкурсах, олимпиадах, (отмеченное дипломом 3 степени и ниже)	Участие в виде соавторства в конференциях, выставках, конкурсах, семинарах (отмеченное дипломом 2 степени)	Единоличное участие в конференциях, выставках, конкурсах, олимпиадах, (отмеченное дипломом 2 степени)	Участие в виде соавторства в конференциях, выставках, конкурсах, семинарах (отмеченное дипломом 1 степени). Коллективные публикации, патенты	Единоличные дипломы 1 степени за участие в конференциях, конкурсах, выставках, олимпиадах. Единоличные публикации, патенты
Городской	2									
Областной	3									
Российский	4									
Международный	5									
Коэффициента значимости творческой деятельности		0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0

Относительное значение образовательного уровня i -того студента по результатам сдачи сессий для k -того цикла дисциплин

$$K_{ki}^u = \frac{K_{OYki}^u \cdot K_{dk}}{R_{\max}}, \quad (5.14)$$

$$\text{где } K_{dk} = \frac{\sum_{j=1}^{n_{uk}} OЧC_{dkj}}{\sum_{k=1}^{n_u} \sum_{j=1}^{n_{uk}} OЧC_{dkj}} \quad - \text{ коэффициент значимости } k\text{-того цикла дисциплин в учебном плане;}$$

n_u – число циклов дисциплин в учебном плане;

$R_{\max}$ – максимальный рейтинг при оценке знаний студента.

Вектор реальной обученности i -того студента (R_y^p) определяется путем отображения значений K_{ki}^u на когнитивной модели ГОСВПО в виде векторов, направленных по осям соответствующих циклов дисциплин учебного плана (ГСЭ, ЕН, ОПД, СД), и определения на основе векторного анализа результирующего вектора (см. рисунок 5.2). Если вектор R_y^p находится в секторе цикла СД, то считается, что цель обучения достигнута.

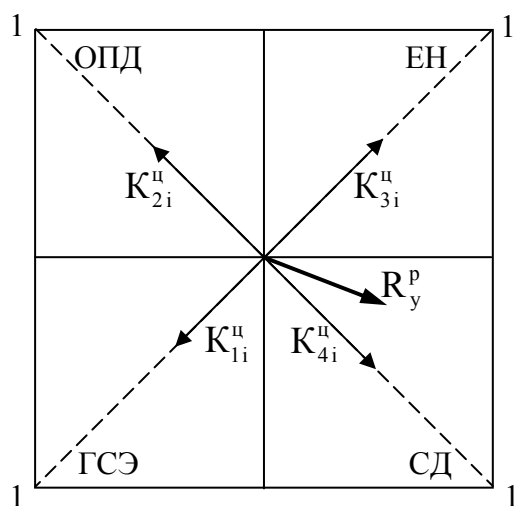


Рисунок 5.2 – Когнитивная модель знаний студента

5.2 Рейтинговая система оценки результативности деятельности преподавателя, кафедры и факультета

Работа преподавателя регламентирована индивидуальным планом работы преподавателя, который содержит следующие виды работ: учебную, учебно-

методическую, научно-методическую, научно-исследовательскую, организационно-методическую и внеучебную. Индивидуальный план работы преподавателя формируется на основе плана работы кафедры, который, в свою очередь, формируется в соответствии с планом работы факультета, а факультетский план работы разрабатывается в соответствии со стратегическими и тактическими целями и планами вуза. Исходя из утвержденного вузу штата и с учетом необходимого выполнения профессорско-преподавательским составом всех видов работ в пределах шестичасового рабочего дня, ученым советом вуза устанавливается объем учебной нагрузки каждому преподавателю. Объемы разного вида работ определяют индивидуально с учетом общего объема работы, специфики учебного плана и наибольшей целесообразности использования того или иного преподавателя на отдельных видах работы.

Для осуществления интегральной оценки деятельности преподавателя за отчетный период осуществляют постоянный мониторинг рейтинга преподавателя по итогам выполнения индивидуального плана за учебный год. На основе величины индивидуального рейтинга преподавателя руководством вуза принимается решение о заключении контракта и дальнейшем профессиональном росте преподавателя, а также о его материальном и моральном поощрении. Кроме того, определяется рейтинг степени выполнения плановых работ кафедры, факультета и вуза. По результатам мониторинга этих рейтингов можно судить о качестве и количестве выполненных структурными учебными подразделениями вуза учебной, учебно-методической, научно-методической, научно-исследовательской, организационно-методической и внеучебной работ.

5.2.1 Рейтинговая система оценки результативности деятельности преподавателя

Концепция рейтинговой оценки деятельности профессорско-преподавательского состава кафедр построена на ряде таких принципов, как активизация человеческого фактора, гуманизация и демократизация образовательной деятельности, дифференциация и интеграция интеллектуальной деятельности преподавателей.

Введение рейтинговой системы оценки результативности деятельности преподавателей позволяет повысить активность, ответственность и качество работы профессорско-преподавательского состава университета, повысить эффективность системы управления персоналом и системы управления качеством подготовки специалистов.

Под рейтингом здесь будем понимать количественный показатель состояния или результатов по определенному виду деятельности субъекта, позволяющий оценить степень превосходства его по сравнению с другими субъектами.

Рейтинговая система предусматривает оценку деятельности преподавателей по результатам учебного года. Для расчета рейтингового показателя деятельности преподавателя используют утвержденные отчетные документы: «Ведомость учета выполнения учебной работы профессорско-преподавательским составом кафедры за учебный год» и «Ведомость учета выполнения учебно-

методической работы профессорско-преподавательским составом кафедры за учебный год» и нормы времени, действующие в вузе (см. приложения С, Т, У).

5.2.2 Степень участия преподавателя в аудиторной работе

Для оценки степени участия преподавателя в выполнении аудиторной работы используют коэффициент участия преподавателя в выполнении аудиторной работы по кафедре

$$K_{\text{уч.А } ji} = \frac{AP_{\text{п } ji}^*}{AP_{\text{ср.к } j}^* \cdot K_{\text{с } ji}}, \quad (5.15)$$

где $K_{\text{уч.А } ji}$ – коэффициент участия i -того преподавателя в выполнении аудиторной работы по j -той кафедре;

$AP_{\text{п } ji}^* = a \cdot ЛК_{ji} + b \cdot ПЗ_{ji} + c \cdot ЛБ_{ji}$ – приведенная аудиторная учебная работа, выполненная i -тым преподавателем j -той кафедры в учебном году;

a, b, c – коэффициенты напряженности труда соответствующих видов учебной работы;

$ЛК_{ji}, ПЗ_{ji}, ЛБ_{ji}$ – реальное число часов лекционных, практических и лабораторных занятий, проведенных i -тым преподавателем j -той кафедры в учебном году;

$AP_{\text{ср.к } j}^* = \frac{a \cdot ЛК_j + b \cdot ПЗ_j + c \cdot ЛБ_j}{N_{\text{шт.к } j}}$ – среднее значение приведенной аудиторной учебной работы по j -той кафедре;

$ЛК_j, ПЗ_j, ЛБ_j$ – число часов лекционных, практических и лабораторных занятий, проведенных преподавателями j -той кафедры в учебной году (без учета почасового фонда);

$N_{\text{шт.к } j}$ – количество штатных единиц профессорско-преподавательского состава j -той кафедры (без учета почасового фонда);

$K_{\text{с } ji}$ – годовая учебная нагрузка i -того преподавателя j -той кафедры в ставках.

Если в результате расчета $K_{\text{уч.А}}$ по выражению (5.15) получили:

$K_{\text{уч.А}} = 1$ – это свидетельствует об оптимальной загрузке преподавателя аудиторной работой;

$K_{\text{уч.А}} < 1$ – это свидетельствует о недогрузке преподавателя аудиторной работой;

$K_{\text{уч.А}} > 1$ – это свидетельствует о перегрузке преподавателя аудиторной работой.

5.2.3 Степень участия преподавателя в учебной работе кафедры

Для оценки степени участия преподавателя в выполнении учебной работы используют коэффициент участия преподавателя в учебной работе кафедры ($K_{уч.у}$), определяемый по выражению

$$K_{уч.у\ j\ i} = \frac{УР_{п\ j\ i}^*}{УН_{п.ср\ j}^* \cdot K_{с\ j\ i}}, \quad (5.16)$$

где $K_{уч.у\ j\ i}$ – коэффициент участия i -того преподавателя в учебной работе j -той кафедры;

$$\begin{aligned} УР_{п\ j\ i}^* = & a \cdot ЛК_{ji} + b \cdot ПЗ_{ji} + c \cdot ЛБ_{ji} + d \cdot КН_{ji} + e \cdot ТК_{ji} + f \cdot ЗЧ_{ji} + \\ & + g \cdot КП_{ji} + h \cdot КР_{ji} + k \cdot ДЗ_{ji} + m \cdot ИК_{ji} + r \cdot ИГ_{ji} + s \cdot ПР_{ji} + \\ & + t \cdot ДП_{ji} + u \cdot АС_{ji} + v \cdot РК_{ji} + w \cdot ВЭ_{ji} + x \cdot ПК_{ji} + y \cdot ЗД_{ji} + \\ & + z \cdot ОП_{ji} \end{aligned}$$

– приведенная учебная работа, выполненная i -тым преподавателем j -той кафедры в учебном году;

$a, b, c, d, e, f, g, h, k, m, r, s, t, u, v, w, x, y$ – коэффициенты напряженности труда соответствующих видов учебной работы;

$ЛК_{ji}, ПЗ_{ji}, ЛБ_{ji}, КН_{ji}, ТК_{ji}, ЗЧ_{ji}, КП_{ji}, КР_{ji}, ДЗ_{ji}, ИК_{ji}, ИГ_{ji}, ПР_{ji},$

$ДП_{ji}, АС_{ji}, РК_{ji}, ВЭ_{ji}, ПК_{ji}, ЗД_{ji}, ОП_{ji}$ – количество часов соответствующих видов учебной работы, выполненной i -тым преподавателем j -той кафедры в учебном году;

$$УН_{п.ср\ j}^* = \frac{УР_{п\ j}^*}{N_{шт.к\ j}} \text{ – средняя приведенная учебная нагрузка преподавателю } j\text{-той кафедры;}$$

$$\begin{aligned} УР_{п\ j}^* = & a \cdot ЛК_j + b \cdot ПЗ_j + c \cdot ЛБ_j + d \cdot КН_j + e \cdot ТК_j + f \cdot ЗЧ_j + \\ & + g \cdot КП_j + h \cdot КР_j + k \cdot ДЗ_j + m \cdot ИК_j + r \cdot ИГ_j + s \cdot ПР_j + \\ & + t \cdot ДП_j + u \cdot АС_j + v \cdot РК_j + w \cdot ВЭ_j + x \cdot ПК_j + y \cdot ЗД_j + \\ & + z \cdot ОП_j \end{aligned}$$

– приведенный объем учебной работы, выполненный j -той кафедрой в учебном году;

$ЛК_j, ПЗ_j, ЛБ_j, КН_j, ТК_j, ЗЧ_j, КП_j, КР_j, ДЗ_j, ИК_j, ИГ_j, ПР_j, ДП_j, АС_j, РК_j, ВЭ_j, ПК_j, ЗД_j, ОП_j$ – общее число часов по соответствующим видам учебной работы, выполненной j -той кафедрой в учебном году (без учета почасового фонда), а именно: по лекциям, практическим и семинарским занятиям, лабораторным занятиям, текущим консультациям, текущему контролю, зачету, курсовому проекту, курсовой работе, другим индивидуальным заданиям, итоговому контролю, итоговому экзамену, руководству практикой, руководству диплом-

ным проектированием, руководству аспирантами, руководству кафедрой, приему вступительных экзаменов в вуз, приему вступительных экзаменов в аспирантуру, приему защит диссертаций, оппонирование диссертаций;

$N_{шт.к j}$ – количество штатных единиц профессорско-преподавательского состава j -той кафедры;

$K_{с ji}$ – годовая нагрузка i -того преподавателя j -той кафедры в ставках.

Если в результате расчета $K_{уч.у}$ по выражению (5.16) получили:

$K_{уч.у} = 1$ – это свидетельствует об оптимальной загрузке преподавателя учебной работой;

$K_{уч.у} < 1$ – это свидетельствует о недогрузке преподавателя учебной работой;

$K_{уч.у} > 1$ – это свидетельствует о сверхплановой учебной работе преподавателя.

5.2.4 Степень участия преподавателя в учебно-методической работе кафедры

Для оценки степени участия преподавателя в выполнении учебно-методической (УМР), научно-методической (НМР), научно-исследовательской (НИР), организационно-методической (ОМР) и внеучебной (ВУР) работ используют коэффициент участия i -того преподавателя в методической работе j -той кафедры ($K_{уч.м ji}$), определяемый по выражению

$$K_{уч.м ji} = \frac{K_{ум} \cdot УМР_{ji} + K_{нм} \cdot НМР_{ji} + K_{ни} \cdot НИР_{ji} + K_{ом} \cdot ОМР_{ji} + K_{ву} \cdot ВУР_{ji}}{6 \cdot K_{с ji} \cdot РД - УН_{ji}}, \quad (5.17)$$

где $УМР_{ji}$, $НМР_{ji}$, $НИР_{ji}$, $ОМР_{ji}$, $ВУР_{ji}$ – число часов, реально затраченных i -тым преподавателем j -той кафедры в учебном году на выполнение учебно-методической, научно-методической, научно-исследовательской, организационно-методической и внеучебной работ, внесенных в индивидуальный план работы преподавателя в соответствии с примерными нормами времени для расчета второй половины рабочего дня профессорско-преподавательского состава;

$РД$ – число рабочих дней в году для преподавателя;

$УН_{ji} = ЛК_{ji} + ПЗ_{ji} + ЛБ_{ji} + КН_{ji} + ТК_{ji} + ЗЧ_{ji} + КП_{ji} + КР_{ji} + ДЗ_{ji} + ИК_{ji} + ИГ_{ji} + ПР_{ji} + ДП_{ji} + АС_{ji} + РК_{ji} + ВЭ_{ji} + ПК_{ji} + ЗД_{ji} + ОП_{ji}$ – реальная учебная нагрузка i -го преподавателя j -той кафедры в учебном году.

$K_{ум}$, $K_{нм}$, $K_{ни}$, $K_{ом}$, $K_{ву}$ – коэффициенты напряженности труда соответствующих видов плановой работы преподавателя: учебно-

методической, научно-методической, научно-исследовательской, организационно-методической и внеучебной, они устанавливаются решением ученого совета вуза (необходимо, чтобы: $k_{ум} + k_{нм} + k_{ни} + k_{ом} + k_{ву} = 5$).

5.2.5 Рейтинг участия преподавателя в плановой работе кафедры

Рейтинговый показатель участия i -того преподавателя в работе j -той кафедры определяют по выражению

$$R_{пji} = k_y \cdot K_{уч.уji} + k_m \cdot K_{уч.мji}, \quad (5.18)$$

где k_y – коэффициент весомости учебной работы (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза так, чтобы $k_y + k_m = 1$);

k_m – коэффициент весомости методической работы (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза так, чтобы $k_y + k_m = 1$);

$K_{уч.уji}$ – коэффициент участия i -того преподавателя в учебной работе j -той кафедры;

$K_{уч.мji}$ – коэффициент участия i -того преподавателя в методической работе j -той кафедры.

Если в результате расчета рейтинга участия преподавателя в плановой работе кафедры по выражению (5.18) получили:

$R_{пji} = 1$ – это свидетельствует о полном выполнении преподавателем индивидуального плана работы;

$R_{пji} < 1$ – это свидетельствует о невыполнении преподавателем индивидуального плана работы;

$R_{пji} > 1$ – это свидетельствует о сверхплановой работе преподавателя.

Рейтинг участия i -того преподавателя в работе j -той кафедры с учетом качества изданных учебников и учебных пособий

$$R_{пji}^k = k_y \cdot K_{уч.уji} + k_m \cdot (K_{уч.мji} + K_{уч.пji}), \quad (5.19)$$

где $K_{уч.пji} = \frac{НМР_{uji}}{6 \cdot k_{сji} \cdot РД - УН_{ji}}$ – коэффициент участия i -того преподавателя j -той кафедры в подготовке и издании учебников и учебных пособий с грифом Минобрнауки и учебно-методических объединений (УМО);

$НМР_{uji}$ – число часов научно-методической работы, затраченной i -тым преподавателем j -той кафедры в соответствии с примерными нормами времени расчета второй половины дня профессорско-преподавательского состава на написание и издание учебников и учебных пособий с грифами Минобрнауки и УМО.

С целью повышения творческой активности преподавателей осуществляют ранжирование преподавателей кафедры по величине R_{Π}^K в рамках следующих должностей: преподаватель, доцент, профессор.

5.2.6 Степень участия преподавателя в учебной работе факультета

Для ранжирования преподавателей в рамках факультета по величине рейтинговой оценки определяют коэффициент участия преподавателя в плановой учебной работе факультета ($K_{\text{уч.у} ki}^{\Phi}$) по выражению

$$K_{\text{уч.у} ki}^{\Phi} = \frac{УР_{\Pi ki}^*}{УН_{\Pi, \text{ср} k}^{\Phi} \cdot K_{\text{с} ki}}, \quad (5.20)$$

где $K_{\text{уч.у} ki}^{\Phi}$ – коэффициент участия i -того преподавателя в учебной работе k -того факультета;

$УР_{\Pi ki}^* = \sum_{j=1}^{n_k^{\Phi}} УР_{\Pi ji}^*$ – приведенная учебная работа, выполненная i -тым преподавателем k -того факультета на этом факультете;

$УН_{\Pi, \text{ср} k}^{\Phi} = \frac{УР_{\Pi k}^*}{N_{\text{шт.ф} k}}$ – средняя приведенная учебная нагрузка преподавателю k -того факультета;

$УР_{\Pi k}^* = a \cdot ЛК_k + b \cdot ПЗ_k + c \cdot ЛБ_k + d \cdot КН_k + e \cdot ТК_k + f \cdot ЗЧ_k + g \cdot КП_k + h \cdot КР_k + k \cdot ДЗ_k + m \cdot ИК_k + r \cdot ИГ_k + s \cdot ПР_k + t \cdot ДП_k + u \cdot АС_k + v \cdot РК_k + w \cdot ВЭ_k + x \cdot ПК_k + y \cdot ЗД_k + z \cdot ОП_k$ – приведенный объем учебной работы, выполненной k -тым факультетом в учебном году;

$ЛК_k, ПЗ_k, ЛБ_k, КН_k, ТК_k, ЗЧ_k, КП_k, КР_k, ДЗ_k, ИК_k, ИГ_k, ПР_k,$

$ДП_k, АС_k, РК_k, ВЭ_k, ПК_k, ЗД_k, ОП_k$ – число часов по соответствующим видам учебной работы, выполненной k -тым факультетом в учебном году;

$N_{\text{шт.ф} k}$ – количество штатных единиц профессорско-преподавательского состава кафедр k -того факультета;

$K_{\text{с} ki} = \sum_{j=1}^{n_k^{\Phi}} K_{\text{с} kji}$ – годовая нагрузка i -того преподавателя k -того факультета в ставках;

$\kappa_{c\,kji}$ – годовая нагрузка i -того преподавателя j -той кафедры k -того факультета в ставках;

$n_{\phi k}$ – число кафедр k -того факультета.

5.2.7 Рейтинг участия преподавателя в плановой работе факультета

Рейтинг участия i -того преподавателя в плановой работе k -того факультета с учетом качества изданных учебников и учебных пособий

$$R_{\pi\,ki}^{\phi} = \kappa_y \cdot K_{yч.y\,ki}^{\phi} + \kappa_m (K_{yч.m\,ki}^{\phi} + K_{yч.п\,ki}^{\phi}), \quad (5.21)$$

где $K_{yч.m\,ki}^{\phi} = \frac{1}{\kappa_{c\,ki}} \sum_{j=1}^{n_k^{\phi}} (K_{yч.m\,ji} \cdot \kappa_{c\,ji})$ – коэффициент участия i -того преподавателя k -того факультета в методической работе факультета;

$K_{yч.п\,ki}^{\phi} = \frac{1}{\kappa_{c\,ki}} \sum_{j=1}^{n_k^{\phi}} (K_{yч.п\,ji} \cdot \kappa_{c\,ji})$ – коэффициент участия i -того преподавателя k -того факультета в подготовке и издании учебников и учебных пособий с грифом Минобрнауки и УМО;

По величине $R_{\pi\,ki}^{\phi}$ в рамках факультета осуществляют ранжирование преподавателей в соответствующих должностях научно- педагогических работников.

5.2.8 Рейтинг кафедры по планируемым видам работы

Рейтинг j -той кафедры по планируемым видам работы: учебной, учебно-методической, научно-методической, научно-исследовательской, организационно-методической и внеучебной, определяют по выражению

$$R_{kj} = \frac{1}{N_{шт.kj}} \sum_{i=1}^{N_{kj}} (R_{\pi\,ki}^{\phi} \cdot \kappa_{c\,ji}), \quad (5.22)$$

где N_{kj} – число преподавателей j -той кафедры k -того факультета;

$N_{шт. kj}$ – число штатных единиц профессорско-преподавательского состава j -той кафедры k -того факультета;

$R_{п ki}^{\phi}$ – рейтинг участия i -того преподавателя k -того факультета в работе факультета.

Если в результате расчета рейтинга кафедры (R_{kj}) по выражению (5.22) получили:

$R_{kj} < 1$ – это свидетельствует о том, что кафедра не в полном объеме выполнила свою плановую работу;

$R_{kj} = 1$ – это свидетельствует о том, что кафедра в полном объеме выполнила свою плановую работу;

$R_{kj} > 1$ – это свидетельствует о выполнении кафедрой сверхплановой работы.

Для учета особенностей деятельности различных научно-педагогических коллективов при анализе рейтингов кафедр все кафедры вуза делят на две группы: выпускающие и общевузовские. Кафедры ранжируют в рамках факультета по величине рейтинга (R_{kj}) в своих группах.

5.2.9 Рейтинг факультета по планируемым в вузе видам работы

Рейтинг факультета по планируемым видам работы: учебной, учебно-методической, научно-методической, научно-исследовательской, организационно-методической и внеучебной, определяют по выражению

$$R_{\phi k} = \frac{1}{N_{шт. \phi k}} \sum_{i=1}^{N_{\phi k}} (R_{уп i} \cdot K_{с ki}), \quad (5.23)$$

где $R_{\phi k}$ – рейтинг k -того факультета по планируемым видам работы;

$N_{\phi k}$ – число преподавателей k -того факультета;

$N_{шт. \phi k}$ – число штатных единиц профессорско-преподавательского состава кафедр k -того факультета;

$R_{уп i} = K_y \cdot K_{уч. y i}^y + K_m (K_{уч. m i}^y + K_{уч. п i}^y)$ – рейтинг участия i -того преподавателя в работе вуза с учетом качества изданных учебников и учебных пособий;

$K_{уч. y i}^y = \frac{УР_{п i}^*}{УН_{п. ср}^y \cdot K_{с y i}}$ – коэффициент участия i -того преподавателя в учебной работе вуза;

$УР_{пi}^* = \sum_{j=1}^{n_k} УР_{пji}^*$ – приведенная учебная работа, выполненная i -тым преподавателем вуза;

$K_{cyi} = \sum_{j=1}^{n_k} K_{cji}$ – годовая суммарная по вузу нагрузка i -того преподавателя в ставках;

n_k – число кафедр вуза;

$УН_{п.ср}^y = \frac{УР_{п}^*}{N_{шт.у}}$ – средняя приведенная учебная нагрузка преподавателю вуза;

$УР_{п}^* = \sum_{j=1}^{n_k} УР_{пj}^*$ – приведенный объем учебной работы, выполненной вузом в учебном году;

$N_{шт.у}$ – количество штатных единиц профессорско-преподавательского состава вуза;

$K_{уч.мi}^y = \frac{1}{K_{cyi}} \cdot \sum_{j=1}^{n_k} (K_{уч.мji} \cdot K_{cji})$ – коэффициент участия i -того преподавателя в методической работе вуза;

$K_{уч.пi}^y = \frac{1}{K_{cyi}} \cdot \sum_{j=1}^{n_k} (K_{уч.пji} \cdot K_{cji})$ – коэффициент участия i -того преподавателя в подготовке и издании учебников и учебных пособий с грифом Минобрнауки и УМО.

Если в результате расчета рейтинга факультета ($R_{фk}$) по выражению (5.23) получили:

$R_{фk} < 1$ – это свидетельствует о том, что факультет не выполнил в полном объеме свою плановую работу;

$R_{фk} = 1$ – это свидетельствует о том, что факультет в полном объеме выполнил свою плановую работу;

$R_{фk} > 1$ – это свидетельствует о выполнении факультетом сверхплановой работы.

Все факультеты ранжируют по величине рейтинга ($R_{фk}$).

5.2.10 Рейтинг вуза по планируемым видам работы

Рейтинг вуза по планируемым видам работы: учебной, учебно-методической, научно-методической, научно-исследовательской, организационно-методической и внеучебной, определяют по выражению

$$R_y = \frac{1}{N_{шт.у}} \cdot \sum_{i=1}^{N_y} (R_{yпi} \cdot K_{cyi}), \quad (5.24)$$

где N_y – число преподавателей вуза.

Если в результате расчета рейтинга вуза по выражению (5.24) получили $R_y \geq 1$, то это свидетельствует о том, что вуз в полном объеме выполнил и перевыполнил плановую работу.

5.2.11 Автоматизированная система оценки эффективности деятельности преподавателей по подготовке специалистов

Построение модели процесса или деятельности субъекта начинается с детального изучения моделируемой системы, на основе которого составляется ее вербальное описание. Описание представляет собой изложение алгоритмов функционирования элементов моделируемой системы, а также характеристику тех особенностей поведения системы, которые не учтены существующими алгоритмами или являются следствием того, что фактическое поведение некоторых элементов системы отличается от установленного действующими алгоритмами. Из такого описания получают информацию о том, какие управленческие решения (корректирующие воздействия) необходимо реализовать, например, разработать и внедрить отсутствующие алгоритмы, или привести алгоритмы функционирования в соответствие с заданными требованиями и т.д., чтобы обеспечить достижение желаемого результата. Затем вербальное описание преобразовывают в схему причинно-следственных связей и уточняют связи между элементами системы. Наибольшую информацию для разработки корректировочных управляющих воздействий на моделируемую систему дает формализованное описание системы или процесса аналитическими уравнениями. Их вид определяется алгоритмом функционирования соответствующих элементов системы и типом внутренних причинно-следственных связей между ними. Реализация решений, связанных с разработкой и внедрением недостающих алгоритмов функционирования элементов системы повышает устойчивость ее функционирования, так как при отсутствии таких алгоритмов в практике управления процессами могут приниматься решения, противоречащие нормативным документам. Основной причиной появления подобных ситуаций является недостаточная детализация большинства нормативных документов в вузе, на базе которых формируются управленческие алгоритмы. Так, во многих документах указываются только цели управления без указания путей их достижения и не описываются конкретные действия руководителя на всех уровнях управления вузом. Для устранения этих недостатков необходима разработка детализированных алгоритмов управленческих действий на всех иерархических уровнях управления от студента до ректора, учитывающих требования нормативных документов в увязке с правами и обязанностями объектов и субъектов управления и целями управления.

Кроме того, управление процессом подготовки специалистов является управление через ограничения и добиться существенного повышения качества подготовки специалистов невозможно без повышения качества образования абитуриентов и требуемого профессионального уровня профессорско-

преподавательского состава. При этом необходимо добиваться, чтобы качество труда преподавателей было адекватно их профессиональному уровню.

Контроль качества работы преподавателей является одной из наиболее сложных и важных задач в общей проблеме управления качеством подготовки специалистов. Общая оценка работы преподавателя осуществляется по результатам отчета за учебный год по индивидуальному плану преподавателя. Оценка деятельности преподавателя производится по разделам индивидуального плана с учетом коэффициента качества выполнения работы и осуществляется с использованием рейтинговой системы оценки. Расчет рейтинга осуществляется по вышеизложенной методике (см. п. 5.2). По результатам расчета рейтинга проводится анализ, основными задачами которого являются:

- создание информационной базы, позволяющей анализировать все виды деятельности преподавателей и кафедр;
- получение единых критериев для оценки и контроля качества всех видов деятельности;
- разработка рекомендаций по повышению качества и эффективности этих видов деятельности;
- материальное и моральное стимулирование преподавателей и всего персонала вуза за перевыполнение индивидуальных и коллективных плановых показателей в профессиональной деятельности.

Контроль качества должен охватывать работу всего персонала вуза. Функционирование такой системы связано со сбором, хранением и обработкой огромных потоков информации. В связи с этим функционирование подобной системы возможно только в сфере современных информационных систем. Для решения этой актуальной задачи создается автоматизированная система планирования и контроля деятельности преподавателя и оценки эффективности процесса подготовки специалиста [58].

Как и любая автоматизированная система, она должна опираться на базу данных, содержащую информацию обо всех подсистемах и объектах, входящих в систему.

В общем случае автоматизированная система состоит из отдельных подсистем, разграниченных по функциональному признаку:

- подсистемы сбора, подготовки и первичной обработки информации;
- подсистемы анализа и обработки данных;
- подсистемы администрирования;
- подсистемы авторизованного доступа к данным;
- подсистемы публикации данных.

Работа каждой из подсистем тесно связана с базой данных и работой других подсистем. Общая функциональная схема автоматизированной системы представлена на рисунке 5.3.

Сбор данных, осуществляемых подсистемой 1, для функционирования автоматизированной системы планирования и контроля деятельности преподавателей осуществляется в соответствии с информационно-технологической схемой расчета рейтинга преподавателя, кафедры и факультета. Схема приведена

на рисунке 5.4. Результатом работы подсистемы 2 является получение аналитического описания и графической интерпретации временных рядов исходных данных (рейтинга преподавателя по видам плановых работ и общего рейтинга кафедры и факультета (R)), получения тенденций их изменения и получения прогнозных оценок агрегированных показателей, а также осуществляется оценка творческого потенциала кафедры (Q) в выполнении научно-методической и научно-исследовательской работ. Подсистема 3 осуществляет представление данных в виде функциональных зависимостей $R = f(t)$, $Q = f(t)$, диаграмм рейтинга преподавателей по видам деятельности, ранжированных списков и т.д. Эти данные размещают на веб-сайте службы качества вуза и через подсистему 5 доводят до каждого участника процесса.

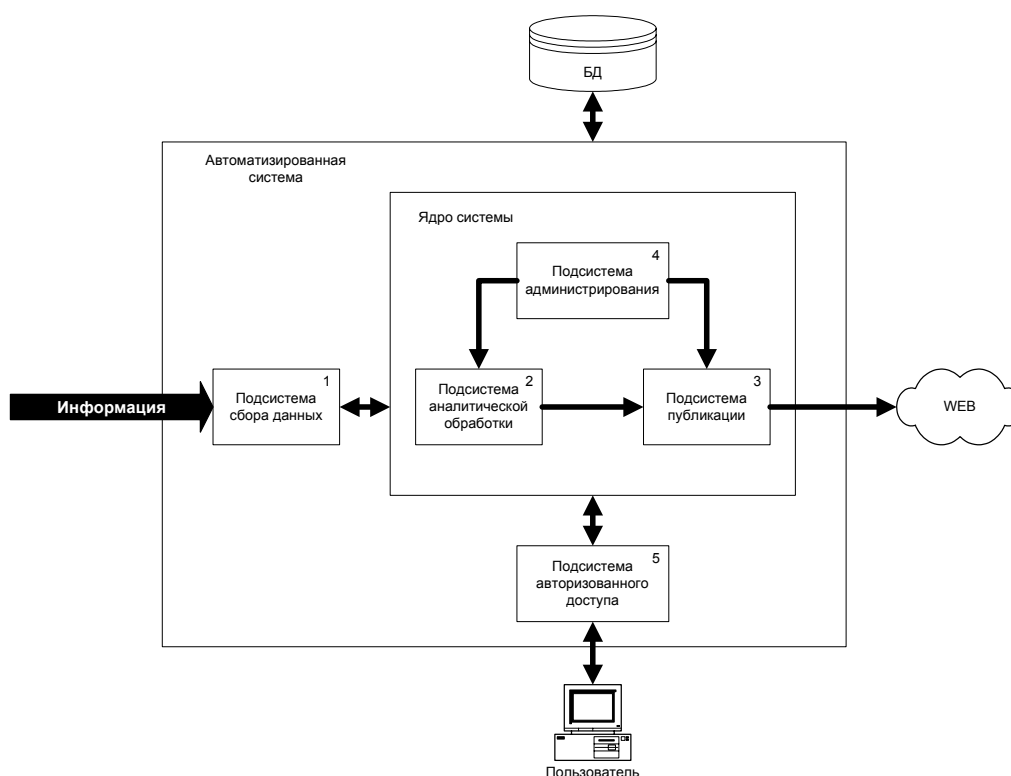


Рисунок 5.3 – Функциональная схема автоматизированной системы

Аналогично функционирует и автоматизированная система оценки эффективности процесса подготовки специалистов. При помощи подсистемы 1 осуществляется сбор показателей качества учебного процесса, входящих в СКА. Декомпозиция показателей качества представлена целевыми функциями в виде обобщенных критериев эффективности. С помощью подсистемы 2 осуществляют аналитическую обработку данных с применением статистических методов (см. п. 4.3), осуществляют построение трендов исследуемых зависимостей, в частности, строят зависимости: $K_{ПВ} = f(t)$, $K_{П} = f(t)$, $K_{ОУ} = f(t)$, а также строят модель для анализа эффективности образовательного процесса вида $K_{ПВ} = f(K_{П}, K_{ОУ}) + \varepsilon$ и делают прогноз частных и обобщенных критериев эффективности по специальностям и по вузу в целом. Например, графическое

представление модели для учебного процесса по специальности 220300 – «Системы автоматизированного проектирования» ОГУ приведена на рисунке 5.5.

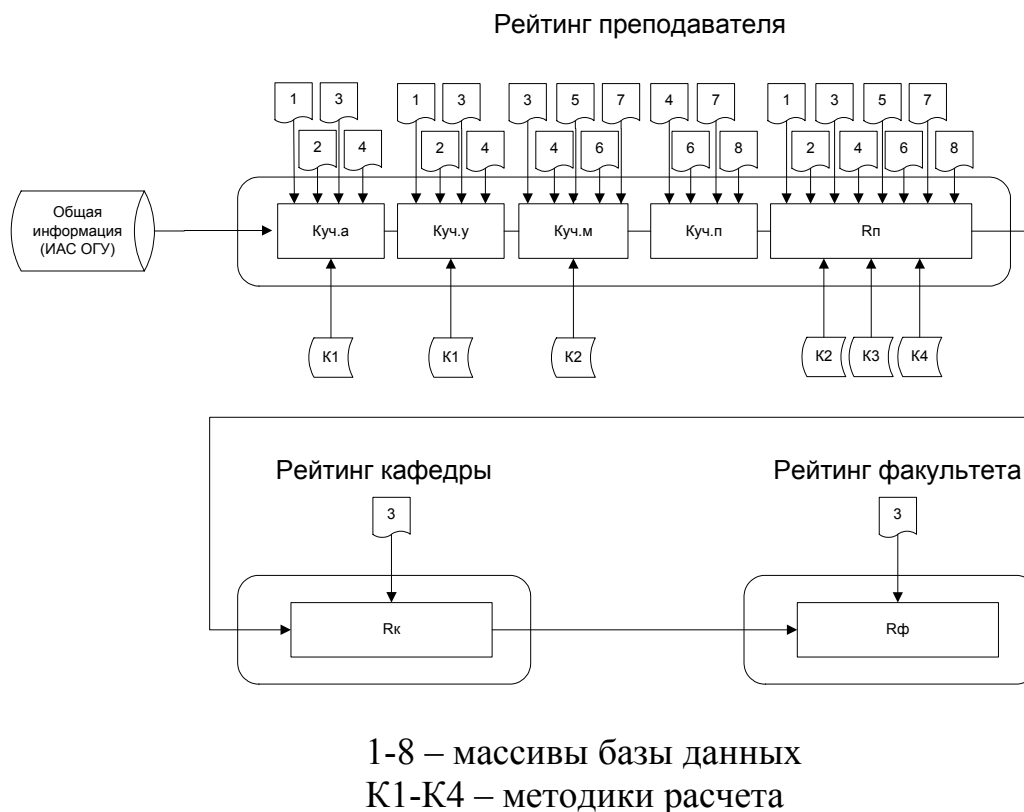


Рисунок 5.4 – Информационно-технологическая схема расчета рейтинговых показателей

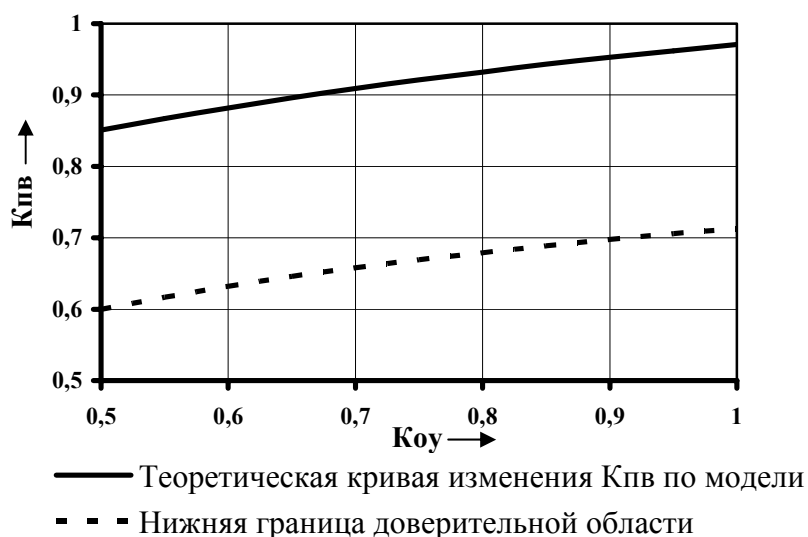
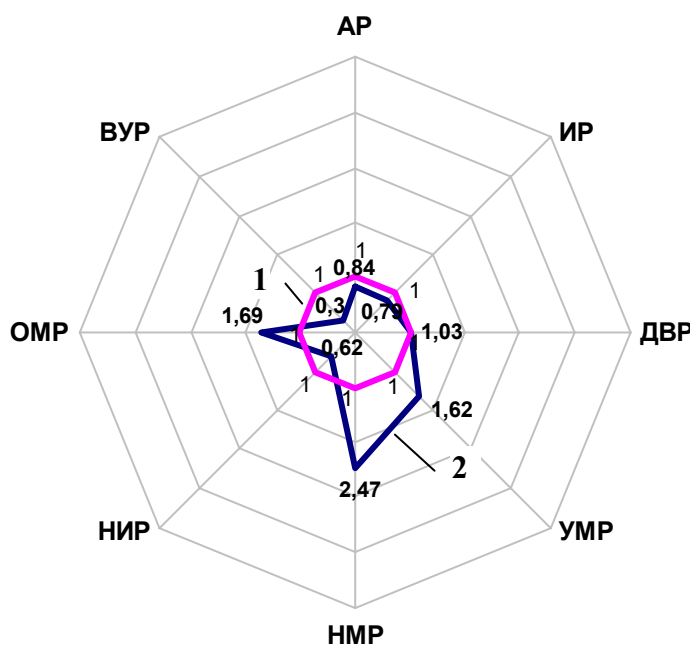


Рисунок 5.5 – Изменение среднего значения $K_{пв}$ в зависимости от значений $K_{оу}$ при $K_{п} = 0,723$

На рисунках 5.6 и 5.7 соответственно приведены лепестковые диаграммы рейтинга преподавателя и кафедры по результатам выполнения плановых видов

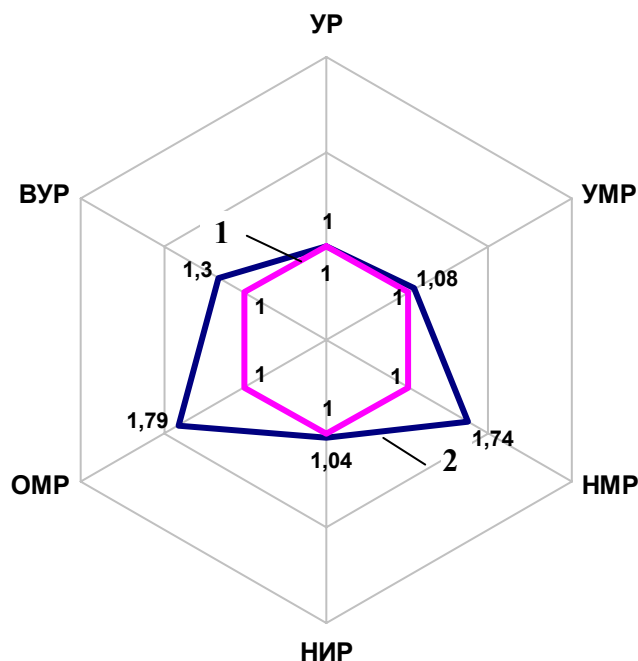
работ (АР, ИР, ДВР, УМР, НМР, НИР, ОМР, ВУР) и эталонные диаграммы рейтинга преподавателя и кафедры, соответствующие средним показателям по кафедре и факультету. Контроль выполнения индивидуального плана преподавателя (см. приложение Ф) осуществляется в соответствии с алгоритмом, приведенном в приложении И.



- 1 – эталонная диаграмма рейтинга
2 – диаграмма рейтинга преподавателя

Рисунок 5.6 – Лепестковая диаграмма рейтинга преподавателя

Применение автоматизированной системы оценки эффективности процесса подготовки специалистов и автоматизированной системы оценки деятельности преподавателя в системах управления качеством позволит повысить их эффективность за счет оперативного сбора и обработки многомерных показателей качества, доведения этой информации до персонала вуза и разработки упреждающих управленческих решений.



1 – эталонная диаграмма рейтинга
2 – диаграмма рейтинга кафедры

Рисунок 5.7 – Лепестковая диаграмма рейтинга кафедры

5.3 Рейтинговая оценка выполнения кафедрой аккредитационных показателей

Для определения рейтинга кафедры и вуза по показателям государственной аккредитации рассчитывают коэффициенты соответствия критериальным значениям показателей государственной аккредитации, используемым при установлении вида высшего учебного заведения.

Критерии государственной аккредитации, используемые при экспертизе показателей деятельности вуза (приказ Рособрнадзора № 1938 от 30.09.2005 г.), приведены в приложении X.

5.3.1 Коэффициенты соответствия критериям государственной аккредитации

5.3.1.1 Коэффициент соответствия критериальному значению числа специальностей (направлений подготовки) по реализуемым основным образовательным программам в вузе

$$k_{\text{чс}} = \frac{n_{\text{н}}}{H_{\text{сп}}}, \quad (5.25)$$

где n_H – число укрупненных групп специальностей (направлений подготовки) по реализуемым в вузе основным образовательным программам;

$H_{СП}$ – норма числа специальностей для вида вуза.

5.3.1.2 Коэффициент соответствия критериальному значению числа отраслей науки по специальностям научных работников

$$k_{HC} = \frac{n_{HC}}{H_{HC}}, \quad (5.26)$$

где n_{HC} – число научных специальностей в вузе;

H_{HC} – норма числа научных специальностей для вида вуза.

5.3.1.3 Коэффициент соответствия критериальному значению числа аспирантов на 100 студентов приведенного контингента

$$k_{AC} = \frac{N_A \cdot 100}{(N_D + 0,25 \cdot N_B + 0,1 \cdot N_3) \cdot H_{AC}}, \quad (5.27)$$

где $N_A = N_{AO} + N_{A3}$ – число аспирантов кафедры (вуза);

N_{AO}, N_{A3} – число очных и заочных аспирантов;

N_D, N_B, N_3 – число студентов специальности (вуза), обучающихся на очной, очно-заочной и заочной формах обучения;

H_{AC} – норма числа аспирантов на 100 студентов приведенного контингента.

5.3.1.4 Коэффициент соответствия критериальному значению процента аспирантов, защитивших диссертации не позднее чем через год после окончания аспирантуры

$$k_{зд} = \frac{N_A^3 \cdot 100}{N_A^\Pi \cdot H_{зд}}, \quad (5.28)$$

где $N_A^\Pi = N_{AO}^\Pi + N_{A3}^\Pi$ – число аспирантов (очных и заочных) кафедры (вуза), принятых в аспирантуру в соответствующем году;

$N_A^3 = N_{AO}^3 + N_{A3}^3$ – число аспирантов (очных и заочных) кафедры (вуза) из числа N_A^Π , защитивших диссертации не позже чем через год после окончания аспирантуры;

$H_{зд}$ – норма процента защит аспирантами диссертаций.

5.3.1.5 Коэффициент соответствия критериальному значению среднегодового контингента обучающихся по образовательным программам профессиональной переподготовки или повышения квалификации

$$k_{\text{ПК}} = \frac{N_{\text{ПК}}}{H_{\text{ПК}}}, \quad (5.29)$$

где $N_{\text{ПК}}$ – число обучающихся по образовательным программам профессиональной переподготовки и повышения квалификации по вузу;

$H_{\text{ПК}}$ – норма среднегодового контингента обучающихся по образовательным программам профессиональной переподготовки для вида вуза.

5.3.1.6 Коэффициент соответствия критериальному значению числа отраслей науки, в рамках которых выполняются научные исследования

$$k_{\text{НИ}} = \frac{n_{\text{НИ}}}{H_{\text{ОН}}}, \quad (5.30)$$

где $n_{\text{НИ}}$ – число отраслей науки, в рамках которых в вузе выполняются научные исследования;

$H_{\text{ОН}}$ – норма числа отраслей науки, в рамках которых выполняются научные исследования.

5.3.1.7 Коэффициент соответствия критериальному значению среднегодового объема финансирования научных исследований

$$k_{\text{ФН}} = \frac{O_{\text{НИ}}}{H_{\text{НИ}} \cdot 5}, \quad (5.31)$$

где $O_{\text{НИ}}$ – объем финансирования научных исследований, проводимых вузом (кафедрой) за последние пять лет;

$H_{\text{НИ}}$ – норма среднегодового объема финансирования научных исследований.

5.3.1.8 Коэффициент соответствия критериальному значению среднегодового объема научных исследований на единицу научно-педагогического персонала

$$k_{\text{НП}} = \frac{O_{\text{НИ}}}{N_{\text{ШК}} \cdot H_{\text{НП}} \cdot 5}, \quad (5.32)$$

где $N_{\text{шк}}$ – количество штатных единиц научно-педагогического персонала кафедры;

$H_{\text{нп}}$ – норма среднегодового объема научных исследований на единицу научно-педагогического персонала.

5.3.1.9 Коэффициент соответствия критериальному значению среднегодового количества монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями

$$k_{\text{мс}} = \frac{n_{\text{МК}} \cdot 20}{N_{\text{шк}} \cdot H_{\text{м}}}, \quad (5.33)$$

где $n_{\text{МК}}$ – число монографий, изданных кафедрой за последние пять лет;

$N_{\text{шк}}$ – количество основных штатных педагогических работников кафедры, имеющих ученую степень и (или) ученое звание в отчетном году;

$H_{\text{м}}$ – норма среднегодового количества монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями.

5.3.1.10 Коэффициент соответствия критериальному значению процента учебных дисциплин основных образовательных программ, обеспеченных учебно-методическими комплексами

$$k_{\text{ук}} = \frac{n_{\text{ук}} \cdot 100}{H_{\text{ук}} \cdot n_{\text{уд}}}, \quad (5.34)$$

где $n_{\text{ук}}$ – число дисциплин, закрепленных за кафедрой и обеспеченных учебно-методическими комплексами;

$n_{\text{уд}}$ – число дисциплин, закрепленных за кафедрой;

$H_{\text{ук}}$ – норма процента учебных дисциплин основных образовательных программ, обеспеченных учебно-методическими комплексами.

5.3.1.11 Коэффициент соответствия критериальному значению процента профессорско-преподавательского состава с учеными степенями и (или) учеными званиями

$$k_{\text{ус}} = \frac{N_{\text{КС}} \cdot 100}{N_{\text{шк}} \cdot H_{\text{ус}}}, \quad (5.35)$$

где $N_{\text{КС}}$ – количество единиц профессорско-преподавательского состава кафедры, имеющих ученую степень и (или) ученое звание;

$N_{\text{шк}}$ – количество штатных единиц профессорско-преподавательского состава кафедры;

$N_{\text{ус}}$ – норма процента профессорско-преподавательского состава с учеными степенями и (или) учеными званиями.

5.3.1.12 Коэффициент соответствия критериальному значению процента докторов наук и (или) профессоров

$$k_{\text{дк}} = \frac{N_{\text{дк}} \cdot 100}{N_{\text{шк}} \cdot N_{\text{дк}}}, \quad (5.36)$$

где $N_{\text{дк}}$ – число единиц профессорско-преподавательского состава кафедры, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора;

$N_{\text{дк}}$ – норма процента докторов наук и (или) профессоров.

5.3.1.13 Коэффициент соответствия критериальному значению процента профессорско-преподавательского состава, работающего в вузе на штатной основе

$$k_{\text{шп}} = \frac{N_{\text{шкп}} \cdot 100}{N_{\text{шк}} \cdot N_{\text{шп}}}, \quad (5.37)$$

где $N_{\text{шкп}}$ – количество штатных единиц ППС кафедры, работающих на штатной основе;

$N_{\text{шп}}$ – норма процента профессорско-преподавательского состава, работающего в вузе на штатной основе.

5.3.1.14 Коэффициент соответствия критериальному значению среднегодового числа защит диссертаций на 100 человек научно-педагогического персонала

$$k_{\text{зд}} = \frac{n_{\text{зд}} \cdot 20}{N_{\text{шк}} \cdot N_{\text{зд}}}, \quad (5.38)$$

где $n_{\text{зд}}$ – число защит диссертаций преподавателями кафедры за последние пять лет;

$N_{\text{зд}}$ – норма среднегодового числа защит диссертаций на 100 человек научно-педагогического персонала.

Если коэффициент соответствия j -тому критериальному значению $k_j \geq 1$, то это свидетельствует о выполнении j -того критерия государственной аккредитации.

5.3.2 Рейтинг кафедры по показателям государственной аккредитации

5.3.2.1 Рейтинг деятельности кафедры по показателям государственной аккредитации

Рейтинг кафедры рассчитывается на основе аддитивного свертывания нормированных показателей государственной аккредитации, рассчитанных по исходным данным для расчета рейтинга кафедры:

а) невыпускающая кафедра

$$R_{AK} = \frac{1}{8}(k_{\text{ФН}} + k_{\text{НП}} + k_{\text{МС}} + k_{\text{УК}} + k_{\text{УС}} + k_{\text{ДК}} + k_{\text{ШП}} + k_{\text{ЗП}}), \quad (5.39)$$

где $k_{\text{ФН}}, k_{\text{НП}}, k_{\text{МС}}, k_{\text{УК}}, k_{\text{УС}}, k_{\text{ДК}}, k_{\text{ШП}}, k_{\text{ЗП}}$ – коэффициенты соответствия аккредитационным показателям, значения которых при подстановке их в выражение для расчета рейтинга принимают равными единице, если их расчетное значение больше единицы,

б) выпускающая кафедра

$$R_{AKB} = \frac{1}{10}(k_{\text{АС}} + k_{\text{ЗД}} + k_{\text{ФН}} + k_{\text{НП}} + k_{\text{МС}} + k_{\text{УК}} + k_{\text{УС}} + k_{\text{ДК}} + k_{\text{ШП}} + k_{\text{ЗП}}), \quad (5.40)$$

где $k_{\text{АС}}, k_{\text{ЗД}}, k_{\text{ФН}}, k_{\text{НП}}, k_{\text{МС}}, k_{\text{УК}}, k_{\text{УС}}, k_{\text{ДК}}, k_{\text{ШП}}, k_{\text{ЗП}}$ – коэффициенты соответствия аккредитационным показателям, значения которых при подстановке их в выражение для расчета рейтинга принимают равными единице, если их расчетное значение больше единицы.

Если $R_{AK} = 1$ или $R_{AKB} = 1$, то считают, что показатели деятельности кафедры соответствуют критериальным значениям показателей государственной аккредитации вуза.

5.3.2.2 Вклад кафедры в достижение аккредитационных показателей

Степень дополнительного вклада кафедры в достижение соответствующих критериальных значений показателей государственной аккредитации вуза:

а) невыпускающая кафедра

$$R_{AK}^* = \frac{1}{8}(k_{\text{ФН}}^* + k_{\text{НП}}^* + k_{\text{МС}}^* + k_{\text{УК}}^* + k_{\text{УС}}^* + k_{\text{ДК}}^* + k_{\text{ШП}}^* + k_{\text{ЗП}}^*), \quad (5.41)$$

б) выпускающая кафедра

$$R_{\text{АКВ}}^* = \frac{1}{10} (k_{\text{АС}}^* + k_{\text{ЗД}}^* + k_{\text{ФН}}^* + k_{\text{НП}}^* + k_{\text{МС}}^* + k_{\text{УК}}^* + k_{\text{УС}}^* + k_{\text{ДК}}^* + k_{\text{ШП}}^* + k_{\text{ЗП}}^*), \quad (5.42)$$

где $k_{\text{АС}}^* = \frac{k_{\text{АС}}}{k_{\text{АС(max)}}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{\text{АС}}$ (коэффициента соответствия критериальному значению числа аспирантов на 100 студентов приведенного контингента) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{\text{АС(max)}}$;

$k_{\text{ЗД}}^* = \frac{k_{\text{ЗД}}}{k_{\text{ЗД(max)}}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{\text{ЗД}}$ (коэффициента соответствия критериальному значению процента аспирантов, защитивших диссертации не позднее чем через год после окончания аспирантуры) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{\text{ЗД(max)}}$;

$k_{\text{ФН}}^* = \frac{k_{\text{ФН}}}{k_{\text{ФН(max)}}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{\text{ФН}}$ (коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового объема финансирования научных исследований) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{\text{ФН(max)}}$;

$k_{\text{НП}}^* = \frac{k_{\text{НП}}}{k_{\text{НП(max)}}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{\text{НП}}$ (коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового объема научных исследований на единицу научно-педагогического персонала) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{\text{НП(max)}}$;

$k_{\text{МС}}^* = \frac{k_{\text{МС}}}{k_{\text{МС(max)}}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{\text{МС}}$ (коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового количества монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{\text{МС(max)}}$;

$k_{\text{УК}}^* = \frac{k_{\text{УК}}}{k_{\text{УК(max)}}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{\text{УК}}$ (коэффициента соответствия критериальному значению процента учебных дисциплин основных образовательных программ, обеспечен-

ных учебно-методическими комплексами) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{уК(max)}$;

$k_{уС}^* = \frac{k_{уС}}{k_{уС(max)}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{уС}$ (коэффициента соответствия критериальному значению процента профессорско-преподавательского состава с учеными степенями и (или) учеными званиями) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{уС(max)}$;

$k_{дК}^* = \frac{k_{дК}}{k_{дК(max)}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{дК}$ (коэффициента соответствия критериальному значению процента докторов наук и (или) профессоров) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{дК(max)}$;

$k_{шП}^* = \frac{k_{шП}}{k_{шП(max)}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{шП}$ (коэффициента соответствия критериальному значению процента профессорско-преподавательского состава, работающего в вузе на штатной основе) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{шП(max)}$;

$k_{зП}^* = \frac{k_{зП}}{k_{зП(max)}}$ – относительное значение реального показателя кафедры $k_{зП}$ (коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового числа защит диссертаций на 100 человек научно-педагогического персонала) по отношению к имеющемуся в вузе его максимальному значению $k_{зП(max)}$.

5.3.2.3 Суммарный рейтинговый показатель кафедры по выполнению критериальных значений показателей государственной аккредитации вуза:

а) невыпускающая кафедра

$$R_{AK}^{\Sigma} = R_{AK} + R_{AK}^*, \quad (5.43)$$

б) выпускающая кафедра

$$R_{AKB}^{\Sigma} = R_{AKB} + R_{AKB}^*.$$

5.3.3 Суммарный рейтинг аккредитационных показателей k-того факультета

$$R_{AKk} = \frac{1}{(n_k^\phi - n_{KB}^\phi)} \sum_{i=1}^{(n_k^\phi - n_{KB}^\phi)} R_{AKi}^\Sigma + \frac{1}{n_{KB}^\phi} \sum_{i=1}^{n_{KB}^\phi} R_{AKBi}^\Sigma, \quad (5.44)$$

где n_k^ϕ – число кафедр на k -том факультете;

n_{KB}^ϕ – число выпускающих кафедр на k -том факультете.

5.3.4 Рейтинг вуза по показателям государственной аккредитации

$$R_{AY} = \frac{1}{14} (k_{\text{чс}} + k_{\text{нс}} + k_{\text{пк}} + k_{\text{ни}} + k_{\text{ас}}^c + k_{\text{зд}}^c + k_{\text{фн}}^c + k_{\text{нп}}^c + k_{\text{мс}}^c + k_{\text{ук}}^c + k_{\text{ус}}^c + k_{\text{дк}}^c + k_{\text{шп}}^c + k_{\text{зп}}^c), \quad (5.45)$$

где $k_{\text{чс}}, k_{\text{нс}}, k_{\text{пк}}, k_{\text{ни}}$ – коэффициенты соответствия аккредитационным показателям, которые при подстановке их в выражение для расчета рейтинга вуза принимают равными единице, если их расчетное значение больше единицы;

$k_{\text{ас}}^c = \frac{1}{n_{\text{KB}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{KB}}} k_{\text{ас}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению числа аспирантов на 100 студентов приведенного контингента;

$k_{\text{зд}}^c = \frac{1}{n_{\text{KB}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{KB}}} k_{\text{зд}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению процента аспирантов, защитивших диссертации не позднее чем через год после окончания аспирантуры;

n_{KB} – число выпускающих кафедр вуза;

$k_{\text{фн}}^c = \frac{1}{n_{\text{к}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{к}}} k_{\text{фн}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового объема финансирования научных исследований;

$k_{\text{нп}}^c = \frac{1}{n_{\text{к}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{к}}} k_{\text{нп}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового объема научных исследований на единицу научно-педагогического персонала;

$k_{\text{мс}}^c = \frac{1}{n_{\text{к}}} \sum_{i=1}^{n_{\text{к}}} k_{\text{мс}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового количества монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями;

$k_{\text{УК}}^c = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} k_{\text{УК}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению процента учебных дисциплин основных образовательных программ, обеспеченных учебно-методическими комплексами;

$k_{\text{УС}}^c = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} k_{\text{УС}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению процента профессорско-преподавательского состава с учеными степенями и (или) учеными званиями;

$k_{\text{ДК}}^c = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} k_{\text{ДК}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению процента докторов наук и (или) профессоров;

$k_{\text{ШП}}^c = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} k_{\text{ШП}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению процента профессорско-преподавательского состава, работающего в вузе на штатной основе;

$k_{\text{ЗП}}^c = \frac{1}{n_k} \sum_{i=1}^{n_k} k_{\text{ЗП}i}$ – среднее значение коэффициента соответствия критериальному значению среднегодового числа защит диссертаций на 100 человек научно-педагогического персонала;

n_k – число кафедр вуза.

Значения $k_{\text{АС}}^c, k_{\text{ЗД}}^c, k_{\text{ФН}}^c, k_{\text{НП}}^c, k_{\text{МС}}^c, k_{\text{УК}}^c, k_{\text{УС}}^c, k_{\text{ДК}}^c, k_{\text{ШП}}^c, k_{\text{ЗП}}^c$ принимают равными единице при подстановке в формулу расчета рейтинга вуза, если их реальные расчетные значения больше единицы.

Если $R_{\text{АУ}} = 1$, то считают, что показатели деятельности вуза полностью соответствуют критериальным значениям показателей государственной аккредитации.

5.4 Рейтинговая оценка обеспеченности дисциплин основной образовательной программы учебно-методическими комплексами

5.4.1 Структура учебно-методического комплекса специальности

Учебно-методический комплекс специальности (направления) состоит из перечня организационно-правовых и организационно-распорядительных документов, учебно-методического обеспечения учебных дисциплин и документов, регламентирующих социально-воспитательную работу со студентами [59].

1) Перечень обязательных организационно-правовых и организационно-распорядительных документов по организации учебного процесса:

- а) государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОСВПО);
- б) решение ученого совета вуза об открытии специальности (направления);
- в) лицензия на право ведения образовательной деятельности по данной специальности (направлению);
- г) учебный план по специальности (направлению);
- д) рабочие программы по всем дисциплинам и практикам учебного плана;
- е) график учебного процесса по специальности;
- ж) карта обеспеченности дисциплин учебного плана учебно-методической литературой;
- з) положение о промежуточной и итоговой аттестации студентов;
- и) положение о рейтинговой системе оценки учебной деятельности студента;
- к) программа итоговой государственной аттестации выпускников.

2) Учебно-методическое обеспечение дисциплин

Учебно-методическое обеспечение дисциплины состоит из обеспечения учебно-методической печатной продукцией, изданной вузом или другими издательствами, всех видов учебных занятий и видов учебной работы, включенных в рабочую программу дисциплины: лекций, практических и семинарских занятий, лабораторных занятий, курсового проектирования.

Лекции обеспечиваются учебником, учебным пособием или конспектом лекций.

Практические и семинарские занятия обеспечиваются сборником задач и упражнений, методическими пособиями и указаниями или программой семинаров.

Лабораторные занятия обеспечиваются методическими пособиями и указаниями.

Курсовое проектирование обеспечивается учебным пособием или методическими указаниями.

Учебно-методическое обеспечение специальности (направления) состоит из учебно-методического обеспечения дисциплин учебного плана, практик и дипломирования.

3) Перечень обязательных документов, регламентирующих социально-воспитательную работу со студентами:

- а) план воспитательной работы со студентами;
- б) правила внутреннего трудового распорядка.

5.4.2 Рейтинговая оценка обеспеченности дисциплин и специальности учебно-методическим комплексом

5.4.2.1 Степень обеспеченности учебной дисциплины учебно-методическим комплексом (УМКД) определяется по выражению

$$\text{УМКД}_{ji} = \frac{(\%ЛК)_{ji} \cdot (a + 1)ЛК_{ji} + (\%ПЗ)_{ji} \cdot (b + 1)ПЗ_{ji} + (\%ЛБ)_{ji} \cdot (c + 1)ЛБ_{ji}}{\text{ОЧС}_{ji}} + \frac{(\%СР_K)_{ji} \cdot СР_{K_{ji}}}{\text{ОЧС}_{ji}}, \quad (5.46)$$

где УМКД_{ji} – степень обеспеченности i -той учебной дисциплины j -того учебного плана учебно-методическим комплексом;

$(\%ЛК)_{ji}$ – процент соответствия объема и содержания учебника, учебного пособия, конспекта лекций объему и содержанию лекционных занятий в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана;

$(\%ПЗ)_{ji}$ – процент соответствия объема и содержания сборника задач и упражнений, методических указаний или программы семинаров объему и содержанию практических и семинарских занятий в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана;

$(\%ЛБ)_{ji}$ – процент соответствия объема и содержания методических указаний объему и содержанию лабораторных занятий в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана;

$(\%СР_K)_{ji}$ – процент соответствия объема и содержания учебного пособия или методических указаний объему и содержанию курсового проектирования в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана;

a, b, c – нормативные коэффициенты, определяющие соотношение числа часов самостоятельной подготовки студента по лекционным, практическим, семинарским и лабораторным занятиям к числу аудиторных часов этих видов учебных занятий (величины коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза с целью регулирования учебной нагрузки см. п. 1.1);

$ЛК_{ji}, ПЗ_{ji}, ЛБ_{ji}$ – число часов лекционных, практических и лабораторных занятий по i -той дисциплине j -того учебного плана;

$a \cdot ЛК_{ji}$ – число часов самостоятельной подготовки студента к лекционным занятиям по i -той учебной дисциплине j -того учебно-

го плана (это число часов берут из рабочей программы дисциплины);

$b \cdot ПЗ_{ji}$ – число часов самостоятельной подготовки студента к практическим и семинарским занятиям по i -той учебной дисциплине j -того учебного плана (это число часов берут из рабочей программы дисциплины);

$c \cdot ЛБ_{ji}$ – число часов самостоятельной подготовки студента к лабораторным занятиям по i -той учебной дисциплине j -того учебного плана (это число часов берут из рабочей программы дисциплины);

$СР_{Кji}$ – количество часов самостоятельной работы студента, отводимое на выполнение КР, КП и ДЗ по i -той дисциплине j -того учебного плана (эта составляющая учитывается, если в учебном плане по дисциплине есть КП, КР или ДЗ);

$ОЧС_{ji} = (a + 1)ЛК_{ji} + (b + 1)ПЗ_{ji} + (c + 1)ЛБ_{ji} + СР_{Кji}$ – общее число часов по i -той дисциплине j -того учебного плана.

Если $УМКД_{ji} = 100\%$, то это свидетельствует о полном учебно-методическом обеспечении i -той дисциплины j -того учебного плана.

5.4.2.2 Степень обеспеченности учебной дисциплины учебно-методическим комплексом с учетом книгообеспеченности

$$УМКД_{ji}^к = \frac{(\%ЛК)_{ji} \cdot (a + 1)ЛК_{ji} \cdot K_{ул\,ji}^л + (\%ПЗ)_{ji} \cdot (b + 1)ПЗ_{ji} \cdot K_{ул\,ji}^п + (\%ЛБ)_{ji} \cdot (c + 1)ЛБ_{ji} \cdot K_{ул\,ji}^б + (\%СР_К)_{ji} \cdot СР_{Кji} \cdot K_{ул\,ji}^к}{ОЧС_{ji}}, \quad (5.47)$$

где $K_{ул\,ji}^л$ – книгообеспеченность лекционных занятий по i -той дисциплине j -того учебного плана (если $K_{ул\,ji}^л > 1$, то в выражении принимается $K_{ул\,ji}^л = 1$);

$K_{ул\,ji}^п$ – книгообеспеченность практических занятий по i -той дисциплине j -того учебного плана (если $K_{ул\,ji}^п > 1$, то в выражении принимается $K_{ул\,ji}^п = 1$);

$K_{ул\,ji}^б$ – книгообеспеченность лабораторных занятий по i -той дисциплине j -того учебного плана (если $K_{ул\,ji}^б > 1$, то в выражении принимается $K_{ул\,ji}^б = 1$);

$K_{ул\,ji}^к$ – книгообеспеченность курсового проектирования и выполнения индивидуальных заданий по i -той дисциплине j -того учебного плана (если $K_{ул\,ji}^к > 1$, то в выражении принимается $K_{ул\,ji}^к = 1$).

Значения книгообеспеченности берут из карты обеспеченности i -той дисциплины j -того учебного плана учебно-методической литературой.

5.4.2.3 Степень обеспеченности учебной дисциплины электронным учебно-методическим комплексом

Для расчета степени обеспеченности i -той дисциплины электронным вариантом учебно-методического комплекса ($УМКД_i^э$) используют «Исходные данные для расчета обеспеченности дисциплины электронными учебно-методическими комплексами в учебном году» (см. приложение Ц).

Степень обеспеченности i -той дисциплины j -того учебного плана электронным учебно-методическим комплексом

$$УМКД_{ji}^э = \frac{(\%ЛК)_{ji}^э \cdot (a+1)ЛК_{ji} + (\%ПЗ)_{ji}^э \cdot (b+1)ПЗ_{ji} + (\%ЛБ)_{ji}^э \cdot (c+1)ЛБ_{ji}}{ОЧС_{ji}} + \frac{(\%СР_K)_{ji}^э \cdot СР_{K_{ji}}}{ОЧС_{ji}}, \quad (5.48)$$

где $(\%ЛК)_{ji}^э$ – процент соответствия объема и содержания электронных учебника, учебного пособия, конспекта лекций объему и содержанию лекционных занятий в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана;

$(\%ПЗ)_{ji}^э$ – процент соответствия объема и содержания электронных сборника задач и упражнений, методических указаний или программы семинаров объему и содержанию практических и семинарских занятий в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана;

$(\%ЛБ)_{ji}^э$ – процент соответствия объема и содержания электронных методических указаний объему и содержанию лабораторных занятий в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана;

$(\%СР_K)_{ji}^э$ – процент соответствия объема и содержания электронных учебного пособия или методических указаний объему и содержанию курсового проектирования в рабочей программе i -той учебной дисциплины j -того учебного плана.

5.4.2.4 Степень обеспеченности специальности (направления) учебно-методическими комплексами (УМКС)

$$УМКС_j = \frac{\sum_{i=1}^n УМКД_{ji} \cdot ОЧС_{ji} + (\%ПР)_j \cdot ПР_j + (\%ДП)_j \cdot ДП_j}{\sum_{i=1}^n ОЧС_{ji} + ПР_j + ДП_j}, \quad (5.49)$$

где УМКД_{ji} – степень обеспеченности i-той дисциплины j-того учебного плана учебно-методическим комплексом;

n – число учебных дисциплин j-того учебного плана;

ОЧС_{ji} – число часов по j-тому учебному плану на изучение i-той дисциплины учебного плана по специальности (направлению);

ПР_j = 6 · n_{пр j} – число часов, отводимое студенту по j-тому учебному плану для прохождения практики;

ДП_j = 9 · n_{дп j} – число часов, отводимое студенту по j-тому учебному плану на дипломирование;

n_{пр j} – число дней практик по j-тому учебному плану;

n_{дп j} – число дней дипломирования по j-тому учебному плану;

(%ПР)_j – процент соответствия объема и содержания программ практик по j-тому учебному плану объему и содержанию практик;

(%ДП)_j – процент соответствия объема и содержания методических указаний по выполнению выпускной квалификационной работы по j-тому учебному плану объему и содержанию дипломирования.

Если УМКС_j = 100% и полностью представлены документы согласно перечню обязательных организационно-правовых и организационно-распорядительных документов по организации учебного процесса и регламентирующих социально-воспитательную работу со студентами (см. приложение Ш), то это свидетельствует о полном выполнении на j-той специальности критерия государственной аккредитации "Процент учебных дисциплин основной образовательной программы, обеспеченных учебно-методическими комплексами".

5.5 Рейтинговая оценка уровня технической оснащенности кафедры компьютерной техникой и степени обеспеченности электронными информационными ресурсами плановой работы кафедры

5.5.1 Оценка оснащенности кафедр компьютерной техникой

а) Оценка оснащенности компьютерной техникой научной работы кафедры

$$O_{\text{кн } j} = k_{\text{к}} \cdot O_{\text{кн } j}^{\text{к}} + k_{\text{у}} \cdot O_{\text{кн } j}^{\text{п}} + k_{\text{о}} \cdot O_{\text{кн } j}^{\text{о}}, \quad (5.50)$$

где $O_{\text{кн } j}$ – оценка оснащенности компьютерной техникой научной работы j-той кафедры;

$k_{\text{к}}$ – коэффициент укомплектованности компьютера ($k_{\text{к}} = 0,8$);

k_y – коэффициент укомплектованности компьютера с периферией (с принтером или выходом на сетевой принтер, $k_y=1$);

k_o – коэффициент укомплектованности компьютера со специальным программным обеспечением (ПО) ($k_k = 1$);

$O_{\text{кн}j}^{\text{к}} = \frac{n_{\text{к}j}^{\text{н}}}{N_{\text{к}j}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами, выделенными для использования в научной работе;

$O_{\text{кн}j}^{\text{п}} = \frac{n_{\text{кп}j}^{\text{н}}}{N_{\text{к}j}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами с периферией (с принтером или выходом на сетевой принтер), выделенными для использования в научной работе;

$O_{\text{кн}j}^{\text{о}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{о}j}^{\text{н}}} (n_{\text{о}ji}^{\text{н}} \cdot k_{\text{пр}i} \cdot k_{\text{по}i}^{\text{н}})}{N_{\text{к}j} \cdot n_{\text{о}j}^{\text{н}}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами с ПО (со специальным программным обеспечением), выделенными для использования в научной работе;

$N_{\text{к}j}$ – количество ставок преподавателей j -той кафедры (без почасовиков);

$\left[(n_{\text{к}j}^{\text{н}} + n_{\text{кп}j}^{\text{н}} + n_{\text{ко}j}^{\text{н}}) + (n_{\text{к}j}^{\text{у}} + n_{\text{кп}j}^{\text{у}} + n_{\text{ко}j}^{\text{у}}) + (n_{\text{к}j}^{\text{о}} + n_{\text{кп}j}^{\text{о}} + n_{\text{ко}j}^{\text{о}}) \right]$ – приведенное количество компьютеров на j -той кафедре;

$n_{\text{к}j}^{\text{н}} = \sum_{i=1}^{n_j^{\text{н}}} (n_{ji}^{\text{н}} \cdot k_{\text{пр}i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{\text{кп}j}^{\text{н}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{п}j}^{\text{н}}} (n_{\text{п}ji}^{\text{н}} \cdot k_{\text{пр}i})$ – приведенное количество компьютеров с периферией j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{\text{ко}j}^{\text{н}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{о}j}^{\text{н}}} (n_{\text{о}ji}^{\text{н}} \cdot k_{\text{пр}i})$ – приведенное количество компьютеров с ПО j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$\sum_{i=1}^{n_{\text{о}j}^{\text{н}}} (n_{\text{о}ji}^{\text{н}} \cdot k_{\text{пр}i} \cdot k_{\text{по}i}^{\text{н}})$ – приведенное количество обеспеченных ПО компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$\left[\left(n_j^H + n_{пj}^H + n_{oj}^H \right) + \left(n_j^Y + n_{пj}^Y + n_{oj}^Y \right) + \left(n_j^O + n_{пj}^O + n_{oj}^O \right) \right]$ – количество компьютеров на j-той кафедре;

n_j^H – количество компьютеров j-той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{пj}^H$ – количество компьютеров с периферией (с принтером или выходом на сетевой принтер) j-той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

n_{oj}^H – количество компьютеров с ПО (со специальным программным обеспечением) j-той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

n_j^Y – количество компьютеров j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$n_{пj}^Y$ – количество компьютеров с периферией j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

n_{oj}^Y – количество компьютеров с ПО j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

n_j^O – количество компьютеров j-той кафедры, выделенных для использования в учебно-методической и организационной работах;

$n_{пj}^O$ – количество компьютеров с периферией j-той кафедры, выделенных для использования в учебно-методической и организационной работах;

n_{oj}^O – количество компьютеров с ПО j-той кафедры, выделенных для использования в учебно-методической и организационной работах;

$k_{пр i} = \frac{(\Pi \cdot Б)_i \cdot f(Я)_i}{(\Pi \cdot Б)_{\max} \cdot f(Я)_{\max}} \cdot \frac{(C_{ни} - C_{эi})}{C_{ни}}$ – коэффициент приведения i-того компьютера;

$(\Pi \cdot Б)_i$ – произведение объема памяти на быстродействие (частоту) i-того компьютера;

$f(Я)_i = 1 + 0,5 \cdot (Я_i - 1)^{1,26}$ – функция увеличения производительности процессора i-того компьютера в зависимости от количества ядер ($Я_i$);

$(\Pi \cdot Б)_{\max}$ – произведение объема памяти на быстродействие (частоту) имеющегося в наличии самого нового массового компьютера (эталонного компьютера);

$f(Я)_{\max} = 1 + 0,5 \cdot (Я_{\max} - 1)^{1,26}$ – функция увеличения производительности процессора эталонного компьютера в зависимости от количества ядер ($Я_{\max}$);

- C_{ni} – нормативный срок службы i -того компьютера;
- $C_{эi}$ – срок эксплуатации i -того компьютера (если $C_{эi} > C_{ni}$, то принимают $C_{эi} = C_{ni}$);
- $k_{поi}^H = \frac{ПО_{ni}^H}{ПО_{ti}^H}$ – коэффициент обеспеченности i -того компьютера ПО;
- $ПО_{ni}^H$ – количество имеющихся на i -том компьютере (из числа n_{oj}^H) специальных программных средств;
- $ПО_{ti}^H$ – количество требующихся на i -том компьютере (из числа n_{oj}^H) специальных программных средств.

б) Оценка оснащенности компьютерной техникой учебной работы кафедры

$$O_{куj} = k_k \cdot O_{куj}^k + k_y \cdot O_{куj}^п + k_o \cdot O_{куj}^o, \quad (5.51)$$

где $O_{куj}$ – оценка оснащенности компьютерной техникой учебной работы j -той кафедры;

$O_{куj}^k = \frac{n_{kj}^y}{N_{пj}^c}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами, выделенными для использования в учебной работе;

$O_{куj}^п = \frac{n_{кпj}^y}{N_{пj}^c}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами с периферией, выделенными для использования в учебной работе;

$O_{куj}^o = \frac{\sum_{i=1}^{n_{oj}^y} (n_{oji}^y \cdot k_{при} \cdot k_{поi}^y)}{N_{пj}^c \cdot n_{oj}^y}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами с ПО, выделенными для использования в учебной работе;

$N_{пj}^c = N_{dj} + \frac{n_{ш}^y}{n_{ш}^b} \cdot N_{вj} + \frac{n_{ш}^y}{n_{ш}^3} \cdot N_{зj}$ – приведенный контингент студентов j -той выпускающей кафедры;

N_{dj} – число студентов специальностей j -той кафедры очной формы обучения (определяется по контрольным цифрам набора);

$N_{вj}$ – число студентов специальностей j -той кафедры очно-заочной формы обучения (определяется по контрольным цифрам набора);

$N_{зj}$ – число студентов специальностей j -той кафедры заочной формы обучения (определяется по контрольным цифрам набора);

$N_{пj}^c = N_{kj} \cdot n_{шт}$ – приведенный контингент студентов для j -той невыпускающей кафедры;

$n_{шт}$ – нормативный коэффициент штата ППС (например, $n_{шт} = 10$);

$n_{kj}^y = n_{kj}^{yk} + n_{kj}^{yф}$ – приведенное количество компьютеров, выделенных для использования в учебной работе j-той кафедры;

$n_{kj}^{yk} = \sum_{i=1}^{n_j^y} (n_{ji}^y \cdot k_{пр i})$ – приведенное количество компьютеров j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$n_{kj}^{yф} = n_{kj}^{yф} \cdot \frac{N_{п j}^c}{N_{пф}^c}$ – приведенное количество компьютеров компьютерных классов факультета, выделенных j-той кафедре для использования в учебной работе;

$n_k^{yф} = \sum_{i=1}^{n_j^{yф}} (n_{ji}^{yф} \cdot k_{пр i})$ – приведенное количество компьютеров в компьютерных классах факультета, в который входит j-тая кафедра;

$n_j^{yф}$ – количество компьютеров в компьютерных классах факультета, в который входит j-тая кафедра;

$N_{пф}^c = \sum_{j=1}^{n_k^ф} N_{п j}^c$ – приведенный контингент студентов факультета, в который входит j-тая кафедра;

$n_k^ф$ – число кафедр факультета;

$n_{кп j}^y = \sum_{i=1}^{n_{п j}^y} (n_{ji}^y \cdot k_{пр i})$ – приведенное количество компьютеров с периферией j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$n_{ко j}^y = \sum_{i=1}^{n_{о j}^y} (n_{о ji}^y \cdot k_{пр i})$ – приведенное количество компьютеров с ПО j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$\sum_{i=1}^{n_{о j}^y} (n_{о ji}^y \cdot k_{пр i} \cdot k_{по i}^y)$ – приведенное количество обеспеченных ПО компьютеров j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$k_{по i}^y = \frac{ПО_{н i}^y}{ПО_{т i}^y}$ – коэффициент обеспеченности i-того компьютера ПО;

$ПО_{н i}^y$ – количество имеющихся на i-том компьютере (из числа $n_{о j}^y$) специальных программных средств;

$ПО_{т i}^y$ – количество требующихся на i-том компьютере (из числа $n_{о j}^y$) специальных программных средств.

Оснащенность компьютерами учебных лабораторий j-той кафедры

$$O_{\text{кл } j} = \frac{n_{\text{кл } j}}{n_{\text{кл } j}^{\text{т}}}, \quad (5.52)$$

где $n_{\text{кл } j}$ – число компьютеров в лабораторных работах j-той кафедры;

$n_{\text{кл } j}^{\text{т}}$ – требуемое число компьютеров в лабораторных работах j-той кафедры.

Оснащенность кафедр мультимедийными комплексами

$$O_{\text{км } j} = \frac{n_{\text{км } j}}{N_{\text{к } j}}, \quad (5.53)$$

где $O_{\text{км } j}$ – оценка оснащенности j-той кафедры мультимедийными комплексами;

$n_{\text{км } j} = n_{\text{м } j}^{\text{к}} + n_{\text{км}}^{\text{ф}}$ – количество мультимедийных комплексов, используемых j-той кафедрой;

$n_{\text{м } j}^{\text{к}}$ – количество мультимедийных комплексов j-той кафедры;

$n_{\text{км}}^{\text{ф}} = n_{\text{м}}^{\text{ф}} \cdot \frac{N_{\text{к } j}}{N_{\text{пф}}}$ – количество мультимедийных комплексов факультета, используемых j-той кафедрой этого факультета;

$n_{\text{м}}^{\text{ф}}$ – количество мультимедийных комплексов факультета;

$N_{\text{пф}}$ – количество ставок преподавателей факультета, в который входит j-тая кафедра.

в) Оценка оснащенности компьютерной техникой учебно-методической и организационной работ кафедры

$$O_{\text{ко } j} = k_{\text{к}} \cdot O_{\text{ко } j}^{\text{к}} + k_{\text{у}} \cdot O_{\text{ко } j}^{\text{п}} + k_{\text{о}} \cdot O_{\text{ко } j}^{\text{о}}, \quad (5.54)$$

где $O_{\text{ко } j}$ – оценка оснащенности компьютерной техникой учебно-методической и организационной работ j-той кафедры;

$O_{\text{ко } j}^{\text{к}} = \frac{n_{\text{к } j}^{\text{о}}}{N_{\text{ув.к } j}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j-той кафедры компьютерами, выделенными для использования в учебно-методической и организационной работах;

$O_{\text{ко } j}^{\text{п}} = \frac{n_{\text{кп } j}^{\text{о}}}{N_{\text{ув.к } j}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j-той кафедры компьютерами с периферией, выделенными для использования в учебно-методической и организационной работах;

$$O_{\text{ко } j}^o = \frac{\sum_{i=1}^{n_{o j}^o} (n_{o ji}^o \cdot k_{\text{пр } i} \cdot k_{\text{по } i}^o)}{N_{\text{ув.к } j} \cdot n_{o j}^o} - \text{оценка оснащенности рабочих мест } j\text{-той кафедры компьютерами с ПО, выделенными для использования в учебно-методической и организационной работах;}$$

$N_{\text{ув.к } j}$ – количество ставок учебно-вспомогательного персонала (УВП), выделенных для выполнения учебно-методической и организационной работ на j -той кафедре;

$n_{\text{к } j}^o = \sum_{i=1}^{n_j^o} (n_{ji}^o \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров, выделенных для оснащения рабочих мест j -той кафедры для выполнения учебно-методической и организационной работ;

$n_{\text{кп } j}^o = \sum_{i=1}^{n_{\text{п } j}^o} (n_{\text{п } ji}^o \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров с периферией, выделенных для оснащения рабочих мест j -той кафедры для выполнения учебно-методической и организационной работ;

$n_{\text{ко } j}^o = \sum_{i=1}^{n_{o j}^o} (n_{o ji}^o \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров с ПО, выделенных для оснащения рабочих мест j -той кафедры для выполнения учебно-методической и организационной работ;

$\sum_{i=1}^{n_{o j}^o} (n_{o ji}^o \cdot k_{\text{пр } i} \cdot k_{\text{по } i}^o)$ – приведенное количество обеспеченных ПО компьютеров j -той кафедры, выделенных для выполнения учебно-методической и организационной работ;

$k_{\text{по } i}^o = \frac{\text{ПО}_{\text{н } i}^o}{\text{ПО}_{\text{т } i}^o}$ – коэффициент обеспеченности i -того компьютера ПО;

$\text{ПО}_{\text{н } i}^o$ – количество имеющихся на i -том компьютере (из числа $n_{o j}^o$) специальных программных средств;

$\text{ПО}_{\text{т } i}^o$ – количество требующихся на i -том компьютере (из числа $n_{o j}^o$) специальных программных средств.

Оценка оснащенности j -той кафедры компьютерной техникой

$$O_{\text{к } j} = k_{\text{в } j}^{\text{н}} \cdot O_{\text{кн } j} + k_{\text{в } j}^{\text{у}} \cdot n_{\text{шт}} \cdot O_{\text{ку } j} + k_{\text{в } j}^o \cdot O_{\text{ко } j}, \quad (5.55)$$

где

а) для выпускающей кафедры:

$$k_{Bj}^H = \frac{N_{kj}}{N_{kj} + \frac{N_{пj}^c}{n_{шт}} + N_{ув.kj}} - \text{коэффициент весомости оснащенности компьютерной техникой научной работы } j\text{-той кафедры;}$$

$$k_{Bj}^y = \frac{N_{пj}^c}{n_{шт} \cdot N_{kj} + N_{пj}^c + n_{шт} \cdot N_{ув.kj}} - \text{коэффициент весомости оснащенности компьютерной техникой учебной работы } j\text{-той кафедры;}$$

$$k_{Bj}^o = \frac{N_{ув.kj}}{N_{kj} + \frac{N_{пj}^c}{n_{шт}} + N_{ув.kj}} - \text{коэффициент весомости оснащенности компьютерной техникой учебно-методической и организационной работ } j\text{-той кафедры.}$$

б) для невыпускающей кафедры:

$$k_{Bj}^H = k_{Bj}^y = \frac{N_{kj}}{2N_{kj} + N_{ув.kj}};$$

$$k_{Bj}^o = \frac{N_{ув.kj}}{2N_{kj} + N_{ув.kj}}.$$

5.5.2 Оценка доступа кафедры к электронным информационным ресурсам

а) Оценка доступа к электронным информационным ресурсам при выполнении кафедрой научной работы

$$O_{днj} = k_{и} \cdot O_{днj}^и + k_{л} \cdot O_{днj}^л + k_{б} \cdot O_{днj}^б, \quad (5.56)$$

где $O_{днj}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$k_{и}$ – коэффициент ограничения доступа к электронным информационным ресурсам при использовании интернет ($k_{и} = 1$);

$k_{л}$ – коэффициент ограничения доступа к электронным информационным ресурсам при использовании локальной сети ($k_{л} = 0,9$);

$k_{б}$ – коэффициент ограничения доступа к электронным информационным ресурсам при использовании собственной базы данных ($k_{б} = 0,8$);

$O_{\text{дн}j}^{\text{и}} = \frac{n_{\text{ки}j}^{\text{и}}}{N_{\text{к}j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через интернет при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$O_{\text{дн}j}^{\text{л}} = \frac{n_{\text{кл}j}^{\text{и}}}{N_{\text{к}j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через локальную сеть при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$O_{\text{дн}j}^{\text{б}} = \frac{n_{\text{кб}j}^{\text{и}}}{N_{\text{к}j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через собственные базы данных при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$\left[(n_{\text{и}j}^{\text{и}} + n_{\text{л}j}^{\text{и}} + n_{\text{б}j}^{\text{и}}) + (n_{\text{и}j}^{\text{у}} + n_{\text{л}j}^{\text{у}} + n_{\text{б}j}^{\text{у}}) + (n_{\text{и}j}^{\text{о}} + n_{\text{л}j}^{\text{о}} + n_{\text{б}j}^{\text{о}}) \right]$ – количество компьютеров на j -той кафедре;

$n_{\text{и}j}^{\text{и}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к интернету и используемых в научной работе;

$n_{\text{л}j}^{\text{и}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к локальной сети и используемых в научной работе;

$n_{\text{б}j}^{\text{и}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, имеющих собственные базы данных и используемых в научной работе;

$n_{\text{и}j}^{\text{у}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к интернету и используемых в учебной работе;

$n_{\text{л}j}^{\text{у}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к локальной сети и используемых в учебной работе;

$n_{\text{б}j}^{\text{у}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, имеющих собственные базы данных и используемых в учебной работе;

$n_{\text{и}j}^{\text{о}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к интернету и используемых в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{л}j}^{\text{о}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к локальной сети и используемых в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{б}j}^{\text{о}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, имеющих собственные базы данных и используемых в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{ки}j}^{\text{и}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{и}j}^{\text{и}}} (n_{\text{и}ji}^{\text{и}} \cdot k_{\text{пр}i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, подключенных к интернету и используемых в научной работе;

$n_{кл\ j}^H = \sum_{i=1}^{n_{л\ j}^H} (n_{л\ ji}^H \cdot k_{пр\ i})$ – приведенное количество компьютеров j-той кафедры, подключенных к локальной сети и используемых в научной работе;

$n_{кб\ j}^H = \sum_{i=1}^{n_{б\ j}^H} (n_{б\ ji}^H \cdot k_{пр\ i})$ – приведенное количество компьютеров j-той кафедры, имеющих собственные базы данных и используемых в научной работе.

б) Оценка доступа кафедры к электронным информационным ресурсам при выполнении учебной работы

$$O_{ду\ j} = k_{и} \cdot O_{ду\ j}^и + k_{л} \cdot O_{ду\ j}^л + k_{б} \cdot O_{ду\ j}^б, \quad (5.57)$$

где $O_{ду\ j}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам при выполнении j-той кафедрой учебной работы;

$O_{ду\ j}^и = \frac{n_{ки\ j}^y}{N_{п\ j}^c}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через интернет при выполнении кафедрой учебной работы;

$O_{ду\ j}^л = \frac{n_{кл\ j}^y}{N_{п\ j}^c}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через локальную сеть при выполнении кафедрой учебной работы;

$O_{ду\ j}^б = \frac{n_{кб\ j}^y}{N_{п\ j}^c}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через собственную базу данных при выполнении кафедрой учебной работы;

$n_{ки\ j}^y = \sum_{i=1}^{n_{и\ j}^y} (n_{и\ ji}^y \cdot k_{пр\ i})$ – приведенное количество компьютеров j-той кафедры, подключенных к интернету и используемых в учебной работе;

$n_{кл\ j}^y = \sum_{i=1}^{n_{л\ j}^y} (n_{л\ ji}^y \cdot k_{пр\ i}) + n_{к\ j}^{y\phi}$ – приведенное количество компьютеров j-той кафедры, подключенных к локальной сети и используемых в учебной работе;

$n_{кб\ j}^y = \sum_{i=1}^{n_{б\ j}^y} (n_{б\ ji}^y \cdot k_{пр\ i})$ – приведенное количество компьютеров j-той кафедры, имеющих собственные базы данных и используемых в учебной работе.

в) Оценка доступа кафедры к электронным информационным ресурсам при выполнении учебно-методической и организационной работ

$$O_{до j} = k_{и} \cdot O_{до j}^и + k_{л} \cdot O_{до j}^л + k_{б} \cdot O_{до j}^б, \quad (5.58)$$

где $O_{до j}$ – оценка доступа j -той кафедры к электронным информационным ресурсам при выполнении учебно-методической и организационной работ;

$$O_{до j}^и = \frac{n_{ки j}^о}{N_{ув.к j}} - \text{оценка доступа к электронным информационным ресурсам через интернет при выполнении } j\text{-той кафедрой учебно-методической и организационной работ}$$

$$O_{до j}^л = \frac{n_{кл j}^о}{N_{ув.к j}} - \text{оценка доступа к электронным информационным ресурсам через локальную сеть при выполнении } j\text{-той кафедрой учебно-методической и организационной работ};$$

$$O_{до j}^б = \frac{n_{кб j}^о}{N_{ув.к j}} - \text{оценка доступа к электронным информационным ресурсам через собственную базу данных при выполнении } j\text{-той кафедрой учебно-методической и организационной работ};$$

$$n_{ки j}^о = \sum_{i=1}^{n_{и j}^о} (n_{и ji}^о \cdot k_{пр i}) - \text{приведенное количество компьютеров } j\text{-той кафедры, подключенных к интернету и используемых кафедрой в учебно-методической и организационной работах};$$

$$n_{кл j}^о = \sum_{i=1}^{n_{л j}^о} (n_{л ji}^о \cdot k_{пр i}) - \text{приведенное количество компьютеров } j\text{-той кафедры, подключенных к локальной сети и используемых кафедрой в учебно-методической и организационной работах};$$

$$n_{кб j}^о = \sum_{i=1}^{n_{б j}^о} (n_{б ji}^о \cdot k_{пр i}) - \text{приведенное количество компьютеров } j\text{-той кафедры, имеющих собственные базы данных и используемых кафедрой в учебно-методической и организационной работах}.$$

Обобщенный показатель оценки доступа j -той кафедры к электронным информационным ресурсам при выполнении плановых работ

$$O_{д j} = k_{в j}^н \cdot O_{дн j} + k_{в j}^у \cdot n_{шт} \cdot O_{ду j} + k_{в j}^о \cdot O_{до j}. \quad (5.59)$$

5.5.3 Оценка электронного информационного обеспечения кафедры

а) Оценка информационного обеспечения кафедры при выполнении научной работы

$$O_{oj}^n = \frac{n_{ниj}}{n_{ниj}^{cp}}, \quad (5.60)$$

где O_{oj}^n – оценка степени информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении научной работы;

$n_{ниj}$ – количество официальных обособленных ПС, используемых в научных исследованиях j -той кафедрой;

$n_{ниj}^{cp} = \frac{n_{ниj}^{\phi}}{n_k^{\phi}}$ – среднее значение по факультету официальных ПС, используемых в научных исследованиях кафедрами этого факультета;

$n_{ниj}^{\phi} = \sum_{j=1}^{n_k^{\phi}} n_{ниj}$ – суммарное количество официально обособленных ПС, используемых в научных исследованиях кафедрами факультета.

б) Оценка электронного информационного обеспечения кафедры при выполнении учебной работы

$$O_{oj}^y = \frac{\sum_{i=1}^{n_{укj}} \text{УМКД}_i^э}{n_{удj} \cdot 100}, \quad (5.61)$$

где O_{oj}^y – оценка степени электронного информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении учебной работы;

$n_{укj}$ – число учебных дисциплин учебного плана, закрепленных за j -той кафедрой и обеспеченных электронными учебно-методическими комплексами (УМКД^э);

$n_{удj}$ – число учебных дисциплин учебного плана, закрепленных за j -той кафедрой;

УМКД_{*i*}^э – степень обеспеченности i -той дисциплины электронным вариантом учебно-методического комплекса (5.48).

в) Оценка электронного информационного обеспечения кафедры при выполнении учебно-методической и организационной работ

$$O_{oj}^o = \frac{n_{ocj}}{n_{ocj}^{cp}}, \quad (5.62)$$

где O_{oj}^o – оценка степени электронного информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении учебно-методической и организационной работ;

n_{ocj} – количество официальных обособленных ПС, используемых кафедрой в качестве офисных и сервисных программ;

$n_{ocj}^{cp} = \frac{1}{n_{\phi}} \sum_{j=1}^{n_{\kappa}} n_{ocj}$ – среднее количество официальных ПС по факультету, используемых кафедрами факультета в качестве офисных и сервисных программ.

Оценка электронного информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении плановых работ

$$O_{oj} = \frac{1}{3} (O_{oj}^n + O_{oj}^y + O_{oj}^o). \quad (5.63)$$

5.5.4 Оценка результативности использования кафедрой компьютерной техники и электронных информационных ресурсов

а) Оценка результативности использования кафедрой компьютерной техники и электронных информационных ресурсов в научных исследованиях

$$O_{pj}^n = \frac{n_{ниj}^c}{n_{ни}^{cp.c}}, \quad (5.64)$$

где O_{pj}^n – результативность использования j -той кафедрой компьютерной техники и электронных информационных ресурсов в научных исследованиях;

$n_{ниj}^c$ – количество официальных собственных (разработанных кафедрой) ПС, используемых в научных исследованиях j -той кафедры;

$n_{ни}^{cp.c} = \frac{1}{n_{\phi}} \sum_{j=1}^{n_{\kappa}} n_{ниj}$ – среднее значение по факультету официальных собственных (разработанных кафедрами факультета) ПС, используемых в научных исследованиях кафедрами факультета.

б) Оценка результативности использования кафедрой компьютерной техники и электронных информационных ресурсов в учебной деятельности

$$O_{pj}^y = \frac{\sum_{i=1}^{n_{укj}^c} УМКД_i^{эc}}{n_{удj} \cdot 100}, \quad (5.65)$$

где O_{pj}^y – результативность использования j -той кафедрой компьютерной техники и электронных информационных ресурсов в учебной деятельности;

$n_{ук\ j}^c$ – число учебных дисциплин учебного плана, закрепленных за j -той кафедрой, обеспеченных собственными электронными версиями учебно-методического комплекса (УМКД^{эс});

$n_{уд\ j}$ – число учебных дисциплин учебного плана, закрепленных за j -той кафедрой;

УМКД _{i} ^{эс} – степень обеспеченности i -той дисциплины собственным (разработанным кафедрой) электронным вариантом учебно-методического комплекса.

в) Оценка результативности использования кафедрой компьютерной техники и электронных информационных ресурсов в учебно-методической и организационной работах

$$O_{p\ j}^o = \frac{n_{oc\ j}^c}{n_{oc}^{cp.c}}, \quad (5.66)$$

где $O_{p\ j}^o$ – результативность использования j -той кафедрой компьютерной техники и электронных информационных ресурсов в учебно-методической и организационной работах;

$n_{oc\ j}^c$ – количество собственных (разработанных кафедрой) официальных ПС, используемых в качестве офисных и сервисных программ на j -той кафедре при выполнении учебно-методической и организационной работ;

$n_{oc}^{cp.c} = \frac{1}{n_k^\phi} \sum_{j=1}^{n_k^\phi} n_{oc\ j}^c$ – среднее значение по факультету собственных (разработанных кафедрами факультета) официальных ПС, используемых кафедрами в качестве офисных и сервисных программ.

Оценка результативности использования компьютерной техники и электронных информационных ресурсов на j -той кафедре

$$O_{p\ j} = \frac{1}{3} (O_{p\ j}^h + O_{p\ j}^y + O_{p\ j}^o). \quad (5.67)$$

5.5.5 Эффективность использования компьютерной техники

а) Эффективность использования компьютерной техники в научной деятельности j -той кафедры

$$k_{к\ j}^h = \frac{O_{p\ j}^h}{O_{кн\ j}}. \quad (5.68)$$

б) Эффективность использования j -той кафедрой компьютерной техники в обеспечении учебной деятельности

$$k_{kj}^y = \frac{O_{pj}^y}{O_{кнj} + O_{коj}}. \quad (5.69)$$

в) Эффективность использования j -той кафедрой компьютерной техники в учебно-методической и организационной работах

$$k_{kj}^o = \frac{O_{pj}^o}{O_{коj}}. \quad (5.70)$$

г) Коэффициент использования j -той кафедрой компьютерной техники в учебном процессе

$$k_{куj} = \frac{H_{гj}}{(n_{kj}^{ук} + n_{кпj}^y + n_{коj}^y) \cdot k_{ку}^{ср}}, \quad (5.71)$$

где $H_{гj} = \sum_{i=1}^{n_j^y} (n_{ji}^y \cdot k_{пi} \cdot H_{гji}) + \sum_{i=1}^{n_{пj}^y} (n_{пji}^y \cdot k_{пi} \cdot H_{гji}^п) + \sum_{i=1}^{n_{oj}^y} (n_{oji}^y \cdot k_{пi} \cdot H_{гji}^o)$ – годовая наработка компьютеров (в часах) j -той кафедры при реализации учебного процесса;

$H_{гji}$ – годовая наработка i -того компьютера из числа n_j^y ;

$H_{гji}^п$ – годовая наработка i -того компьютера из числа $n_{пj}^y$;

$H_{гji}^o$ – годовая наработка i -того компьютера из числа n_{oj}^y ;

$k_{ку}^{ср} = \frac{\sum_{j=1}^{n_{кф}} H_{гj}}{\sum_{j=1}^{n_{кф}} (n_{kj}^{ук} + n_{кпj}^y + n_{коj}^y)}$ – средняя по факультету годовая наработка компьютеров (в часах) при реализации учебного процесса кафедрами;

$n_{kj}^{ук} + n_{кпj}^y + n_{коj}^y$ – приведенное число компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в учебной работе.

Если $k_{куj} \geq 1$, то использование j -той кафедрой компьютерной техники в учебном процессе эффективно.

д) Коэффициент загрузки компьютерной техники j-той кафедры плановыми работами (УМР, НМР, НИР)

$$k_{3j} = \frac{\sum (\text{УМР} + \text{НМР} + \text{НИР})_j}{\text{РД} \cdot 6[(n_{kj}^H + n_{кпj}^H + n_{коj}^H) + (n_{kj}^O + n_{кпj}^O + n_{коj}^O)]}, \quad (5.72)$$

где $\sum (\text{УМР} + \text{НМР} + \text{НИР})_j$ – суммарное число часов учебно-методической работы (УМР), научно-методической работы (НМР), научно-исследовательской работы (НИР), выполненных преподавателями j-той кафедры за учебный год;

РД – число рабочих дней в году.

е) Коэффициент использования компьютерной техники на j-той кафедре

$$k_{kj} = \frac{1}{3}(k_{kj}^H + k_{kj}^Y + k_{kj}^O). \quad (5.73)$$

ж) Коэффициент эффективного использования компьютерной техники персоналом j-той кафедры

$$k_{кэj} = \frac{k_{kj}}{\frac{1}{n_k^\Phi} \sum_{j=1}^{n_k^\Phi} k_{kj}}. \quad (5.74)$$

Если $k_{кэj} \geq 1$, то использование компьютерной техники персоналом j-той кафедры эффективно.

з) Оценка потребности j-той кафедры в компьютерной технике при выполнении учебной работы (по факту)

$$O_{пуj} = \frac{k_{куj}}{O_{куj}}. \quad (5.75)$$

и) Оценка потребности j-той кафедры в компьютерной технике при выполнении плановой работы (по факту)

$$O_{ппj} = \frac{k_{3j}}{O_{коj} + O_{кнj}}. \quad (5.76)$$

Приоритет потребности j -той кафедры в компьютерной технике для выполнения учебной и других плановых работ устанавливаются согласно ранжированным спискам кафедр по значениям $O_{пу}$, $O_{пп}$ и учетом $k_{кэ}$.

5.6 Системно-критериальный анализ качества планирования, функционирования и ресурсного обеспечения учебного процесса

5.6.1 Критериальная оценка результативности учебного процесса

На ранних этапах проектирования учебного процесса возникает задача выбора наилучшего варианта из достаточно большого количества проектных решений, удовлетворяющих предъявляемым требованиям. Принять наилучшее решение – значит выбрать такую альтернативу из числа возможных, в которой с учетом всех выделенных требований будет оптимизирована общая ценность в виде качества подготовки специалистов. Задача оптимального проектирования учебного процесса по качеству заключается в определении вектора оптимальных параметров проектируемого учебного процесса, исходя из критериев оптимальности и установленных ограничений. Использование рационального комплекса критериев эффективности представляет собой основной метод творческой деятельности при оптимальном проектировании учебного процесса. При этом возможна ситуация, когда одно из полученных проектных решений может превосходить другое по одним показателям и уступать ему по другим показателям. В этих условиях часто сложно определить не только какая из спроектированных моделей учебного процесса оптимальна, но даже какая из них предпочтительнее.

Если при проектировании учебного процесса можно выделить один параметр, которому отдается предпочтение и который наиболее полно характеризует свойства проектируемого процесса, то, естественно, этот параметр можно принять за целевую функцию. Такой выбор целевой функции лежит в основе критериев оптимальности или критериев эффективности, называемых частными критериями. Под критерием эффективности понимают степень выполнения установленных требований. При оптимизации учебного процесса по частным критериям задача проектирования сводится к задаче оптимизации выбранной целевой функции при условии соблюдения определенных ограничений. При этом одни параметры подпадают под категорию ограничений, а другие параметры, на которые накладываются ограничения, принимаются такими, какими они получились при оптимизации целевой функции. Существующие взаимосвязи между параметрами учебного процесса и ограничениями, накладываемыми на параметры, часто не позволяют увеличить те характеристики, возрастание которых повышает качество процесса, и уменьшить до предела все те параметры, минимизация которых улучшает процесс или всю систему. Поэтому при выборе варианта проектируемого учебного процесса необходимо принимать во внимание всю их совокупность.

В зависимости от того, каким образом частные критерии объединяются в обобщенный критерий, различают критерии аддитивные и мультипликативные.

Если оптимизация ведется без учета статического разброса характеристик, то соответствующий критерий оптимальности называют детерминированным критерием, если разброс параметров учитывается, то имеем критерий статистический.

В аддитивных критериях целевая функция образуется путем сложения нормированных значений частных критериев. Нормированные критерии представляют собой отношение частного критерия к некоторой нормирующей величине, измеряемой в тех же единицах, что и сам критерий. Выделяют следующие подходы к выбору нормирующего делителя: директивные значения параметров, заданные заказчиком и максимальные значения критериев, достигаемые в области существования проектных решений. Оптимальность функционирования любого процесса в общем случае может быть определена по величине целевой функции задачи оптимизации при применении аддитивного критерия [60]

$$F_{(x)} = \sum_{i=1}^n c_i f_i(x), \quad (5.77)$$

где c_i – весовой коэффициент i -того частного критерия;

$f_i(x)$ – нормированное значение i -того частного критерия.

n – число частных критериев.

Определение весовых коэффициентов сводится к применению экспертных оценок. Аддитивные критерии основаны на использовании принципа справедливой компенсации абсолютных значений нормированных частных критериев.

Наиболее критичным по отношению к выполнению требований к процессу является мультипликативный критерий, образуемый путем простого перемножения частных критериев в том случае, если они имеют одинаковую важность

$$F_{(x)} = \prod_{i=1}^n F_i(x). \quad (5.78)$$

В случае неравноценности частных критериев вводятся весовые коэффициенты, и мультипликативный критерий имеет вид

$$F_{(x)} = \prod_{i=1}^n c_i \cdot F_i(x), \quad (5.79)$$

где c_i – весовой коэффициент i -того частного критерия;

$F_i(x)$ – i -тый частный критерий.

Для оценки степени важности критериев вводится система весов. Правильный выбор системы весов открывает возможность целенаправленно воздействовать на улучшение тех или иных параметров, свойств, процедур учебного процесса путем увеличения соответствующих весов. Для этого система весов должна быть гибкой и меняться в зависимости от выбранной доминирую-

щей цели. Критериальной оценке подвергают процессы жизненного цикла продукции в вузе, а именно: планирование образовательного процесса, приемную кампанию, реализацию учебного процесса, итоговую аттестацию.

Схема расчета результативности процессов в виде системно-критериальных показателей представлена на рисунке 5.8.

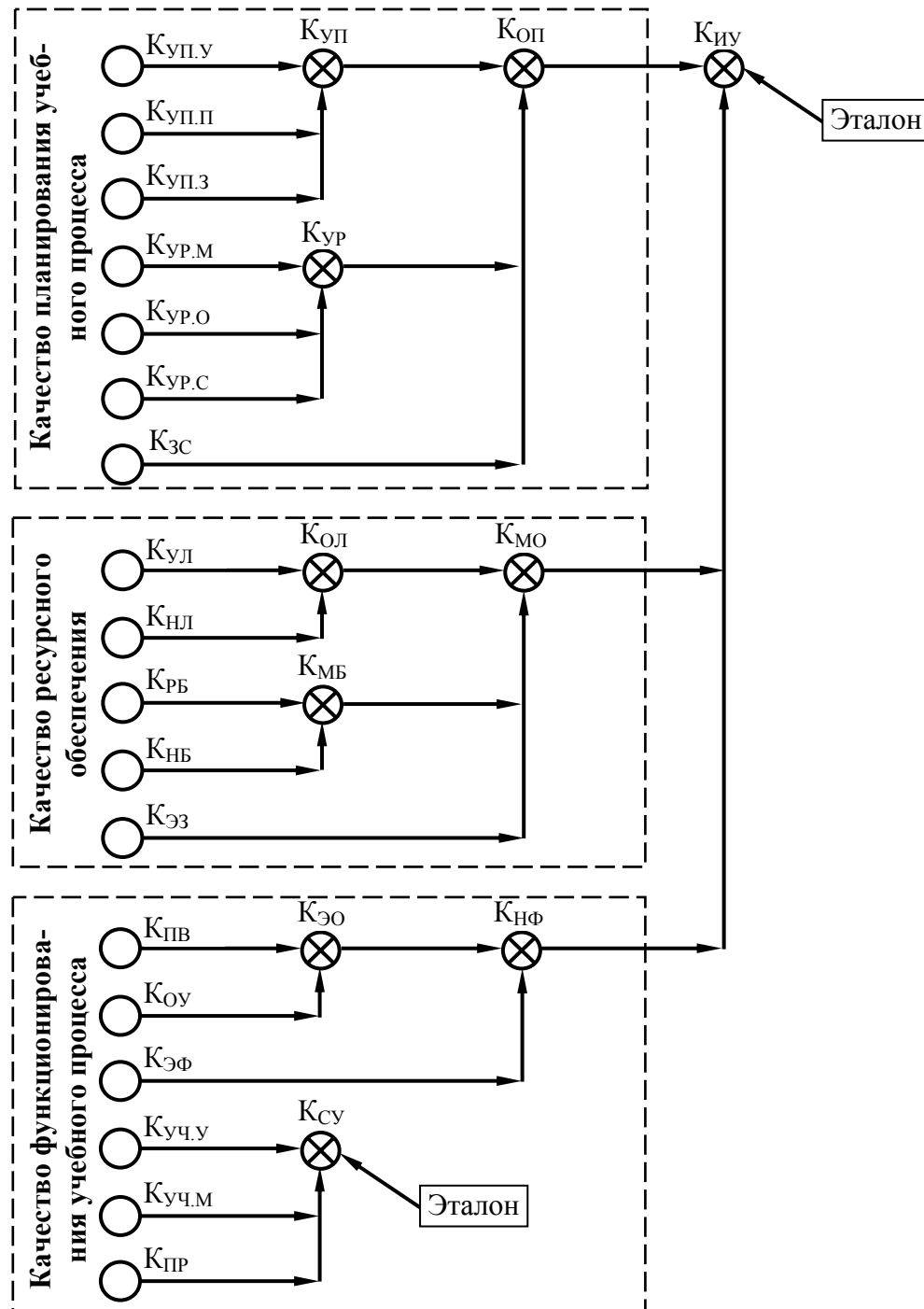


Рисунок 5.8 – Схема расчета эффективности процессов управления качеством подготовки специалистов

5.6.2 Оценка качества планирования учебного процесса

В рамках подсистемы планирования учебного процесса определяют значения критерия эффективности формирования учебного плана оптимального качества ($K_{уп}$), критерия эффективности формирования расписания учебных занятий оптимального качества ($K_{ур}$), критерия эффективности загрузки студентов учебным временем ($K_{зс}$) и обобщенного критерия эффективности планирования учебного процесса ($K_{оп}$) [24].

Критерий формирования учебного плана оптимального качества, то есть критерий выполнения формализованных требований ГОСВПО к учебным планам по специальности или по направлениям подготовки определяется в виде аддитивного критерия эффективности формирования учебного плана оптимального качества

$$K_{уп} = \frac{1}{c_y + c_{\pi} + c_3} (c_y \cdot K_{уп.у} + c_{\pi} \cdot K_{уп.п} + c_3 \cdot K_{уп.з}), \quad (5.80)$$

где $K_{уп.у}$, $K_{уп.п}$, $K_{уп.з}$ – коэффициенты качества формирования учебного плана, соответствующего требованиям к содержанию учебного плана, к срокам освоения образовательного-профессиональной программы (ОПП) и загрузке студентов учебной работой;

c_y , c_{π} , c_3 – весовые коэффициенты требований к содержанию учебного плана, к срокам освоения ОПП и загрузке студентов учебной работой (численные значения коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза, примерные их значения приведены в приложении III).

Коэффициенты качества формирования учебного плана определяют по выражениям

$$\begin{aligned} K_{уп.у} &= \frac{1}{N_y^y} \cdot \sum_{i=1}^{N_y^y} c_{yi} \cdot K_{уп.уi} ; \\ K_{уп.п} &= \frac{1}{N_{\pi}^y} \cdot \sum_{i=1}^{N_{\pi}^y} c_{\pi i} \cdot K_{уп.пi} ; \\ K_{уп.з} &= \frac{1}{N_3^y} \cdot \sum_{i=1}^{N_3^y} c_{zi} \cdot K_{уп.зи} , \end{aligned} \quad (5.81)$$

где N_y^y , N_{π}^y , N_3^y – число требований в каждой группе требований к учебному плану (к содержанию учебного плана, к срокам освоения ОПП и загрузке студентов);

$c_{yi}, c_{\Pi i}, c_{zi}$ – весовые коэффициенты i -того требования в каждой группе требований (численные значения коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза, примерные их значения приведены в приложении Щ);

$K_{y\Pi yi}, K_{y\Pi \Pi i}, K_{y\Pi zi}$ – коэффициенты выполнения i -го требования соответствующей группы требований.

В свою очередь, коэффициенты выполнения требований к содержанию учебного плана, к срокам освоения ОПП, загрузке студентов учебной работой определяют по выражениям

$$\begin{aligned} K_{y\Pi yi} &= \frac{T_{\text{пт.}\Pi i}^y - T_{\text{нп.}\Pi i}^y}{T_{\text{пт.}\Pi i}^y}; \\ K_{y\Pi \Pi i} &= \frac{T_{\text{пт.}\Pi i}^{\Pi} - T_{\text{нп.}\Pi i}^{\Pi}}{T_{\text{пт.}\Pi i}^{\Pi}}; \\ K_{y\Pi zi} &= \frac{T_{\text{пт.}\Pi i}^3 - T_{\text{нп.}\Pi i}^3}{T_{\text{пт.}\Pi i}^3}, \end{aligned} \quad (5.82)$$

где $T_{\text{пт.}\Pi i}^y, T_{\text{пт.}\Pi i}^{\Pi}, T_{\text{пт.}\Pi i}^3$ – i -тое плановое требование соответственно к содержанию учебного плана, к срокам освоения ОПП и загрузке студентов;

$T_{\text{нп.}\Pi i}^y, T_{\text{нп.}\Pi i}^{\Pi}, T_{\text{нп.}\Pi i}^3$ – i -тое невыполненное требование соответственно к содержанию учебного плана, к срокам освоения ОПП и загрузке студентов.

Требования к учебному плану приведены в приложении Э.

Если значение аддитивного критерия эффективности формирования учебного плана удовлетворяет условию

$$K_{y\Pi} \geq 1 - \Delta K_{y\Pi},$$

где $\Delta K_{y\Pi}$ – доверительный интервал критерия эффективности формирования учебного плана (численное значение $\Delta K_{y\Pi}$, устанавливается ученым советом вуза, примерное его значение приведено в приложении Щ),

то считают, что учебный план по специальности сформирован с заданным качеством. В приложении Ю приведена форма учебного плана по специальности.

Требования, предъявляемые к расписанию учебных занятий, разделяют на три вида: методические, организационные и требования по обеспечению самостоятельной работы студентов. Каждый вид требования, в свою очередь, по

степени влияния на качество планирования учебных занятий делится на группы: главные, первостепенные и второстепенные.

Критерий эффективности формирования расписания учебных занятий оптимального качества определяется в виде аддитивного критерия эффективности расписания учебных занятий в университете

$$K_{yp} = \frac{1}{c_M + c_O + c_C} (c_M \cdot K_{yp,M} + c_O \cdot K_{yp,O} + c_C \cdot K_{yp,C}), \quad (5.83)$$

где c_M, c_O, c_C – весовые коэффициенты методических, организационных требований и требований, обеспечивающих самостоятельную работу студентов (численные значения коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза, примерные их значения приведены в приложении Щ));

$K_{yp,M}$ – коэффициент качества расписания учебных занятий, соответствующего методическим требованиям;

$K_{yp,O}$ – коэффициент качества расписания учебных занятий, соответствующего организационным требованиям;

$K_{yp,C}$ – коэффициент качества расписания учебных занятий, соответствующего требованиям, обеспечивающим самостоятельную работу студентов.

Коэффициенты качества расписания учебных занятий определяют по выражениям

$$\begin{aligned} K_{yp,M} &= \frac{1}{N_M^\Gamma + N_M^\Pi + N_M^B} \left(\sum_{i=1}^{N_M^\Gamma} c_{Mi}^\Gamma \cdot K_{yp,Mi}^\Gamma + \sum_{i=1}^{N_M^\Pi} c_{Mi}^\Pi \cdot K_{yp,Mi}^\Pi + \sum_{i=1}^{N_M^B} c_{Mi}^B \cdot K_{yp,Mi}^B \right); \\ K_{yp,O} &= \frac{1}{N_O^\Gamma + N_O^\Pi + N_O^B} \left(\sum_{i=1}^{N_O^\Gamma} c_{Oi}^\Gamma \cdot K_{yp,Oi}^\Gamma + \sum_{i=1}^{N_O^\Pi} c_{Oi}^\Pi \cdot K_{yp,Oi}^\Pi + \sum_{i=1}^{N_O^B} c_{Oi}^B \cdot K_{yp,Oi}^B \right); \\ K_{yp,C} &= \frac{1}{N_p^\Gamma + N_p^\Pi + N_p^B} \left(\sum_{i=1}^{N_p^\Gamma} c_{Ci}^\Gamma \cdot K_{yp,Ci}^\Gamma + \sum_{i=1}^{N_p^\Pi} c_{Ci}^\Pi \cdot K_{yp,Ci}^\Pi + \sum_{i=1}^{N_p^B} c_{Ci}^B \cdot K_{yp,Ci}^B \right), \end{aligned} \quad (5.84)$$

где $c_{Mi}^\Gamma, c_{Mi}^\Pi, c_{Mi}^B, c_{Oi}^\Gamma, c_{Oi}^\Pi, c_{Oi}^B, c_{Ci}^\Gamma, c_{Ci}^\Pi, c_{Ci}^B$ – весовые коэффициенты главных, первостепенных и второстепенных требований, соответствующих видов требований; величины весовых коэффициентов устанавливают с использованием метода ранжирования такими, чтобы выполнялись следующие условия:

$$\begin{aligned}
\sum_{i=1}^{N_M^\Gamma} c_{M_i}^\Gamma &= N_M^\Gamma; & \sum_{i=1}^{N_M^\Pi} c_{M_i}^\Pi &= N_M^\Pi; & \sum_{i=1}^{N_M^B} c_{M_i}^B &= N_M^B; \\
\sum_{i=1}^{N_O^\Gamma} c_{O_i}^\Gamma &= N_O^\Gamma; & \sum_{i=1}^{N_O^\Pi} c_{O_i}^\Pi &= N_O^\Pi; & \sum_{i=1}^{N_O^B} c_{O_i}^B &= N_O^B; \\
\sum_{i=1}^{N_P^\Gamma} c_{C_i}^\Gamma &= N_P^\Gamma; & \sum_{i=1}^{N_P^\Pi} c_{C_i}^\Pi &= N_P^\Pi; & \sum_{i=1}^{N_P^B} c_{C_i}^B &= N_P^B;
\end{aligned} \tag{5.85}$$

$K_{\text{yp.Mi}}^\Gamma, K_{\text{yp.Mi}}^\Pi, K_{\text{yp.Mi}}^B, K_{\text{yp.Oi}}^\Gamma, K_{\text{yp.Oi}}^\Pi, K_{\text{yp.Oi}}^B, K_{\text{yp.Ci}}^\Gamma, K_{\text{yp.Ci}}^\Pi, K_{\text{yp.Ci}}^B$ – коэффициенты выполнения i -го требования соответствующих видов и групп требований;

$N_M^\Gamma, N_M^\Pi, N_M^B, N_O^\Gamma, N_O^\Pi, N_O^B, N_P^\Gamma, N_P^\Pi, N_P^B$ – число главных, первостепенных и второстепенных требований соответствующих видов требований.

Коэффициенты выполнения главных, первостепенных и второстепенных требований соответствующих видов требований к расписанию учебных занятий определяют по выражениям

$$\begin{aligned}
K_{\text{yp.Mi}}^\Gamma &= \frac{T_{\text{пт.Mi}}^\Gamma - T_{\text{нп.Mi}}^\Gamma}{T_{\text{пт.Mi}}^\Gamma}; & K_{\text{yp.Mi}}^\Pi &= \frac{T_{\text{пт.Mi}}^\Pi - T_{\text{нп.Mi}}^\Pi}{T_{\text{пт.Mi}}^\Pi}; & K_{\text{yp.Mi}}^B &= \frac{T_{\text{пт.Mi}}^B - T_{\text{нп.Mi}}^B}{T_{\text{пт.Mi}}^B}; \\
K_{\text{yp.Oi}}^\Gamma &= \frac{T_{\text{пт.Oi}}^\Gamma - T_{\text{нп.Oi}}^\Gamma}{T_{\text{пт.Oi}}^\Gamma}; & K_{\text{yp.Oi}}^\Pi &= \frac{T_{\text{пт.Oi}}^\Pi - T_{\text{нп.Oi}}^\Pi}{T_{\text{пт.Oi}}^\Pi}; & K_{\text{yp.Oi}}^B &= \frac{T_{\text{пт.Oi}}^B - T_{\text{нп.Oi}}^B}{T_{\text{пт.Oi}}^B}; \\
K_{\text{yp.Ci}}^\Gamma &= \frac{T_{\text{пт.Ci}}^\Gamma - T_{\text{нп.Ci}}^\Gamma}{T_{\text{пт.Ci}}^\Gamma}; & K_{\text{yp.Ci}}^\Pi &= \frac{T_{\text{пт.Ci}}^\Pi - T_{\text{нп.Ci}}^\Pi}{T_{\text{пт.Ci}}^\Pi}; & K_{\text{yp.Ci}}^B &= \frac{T_{\text{пт.Ci}}^B - T_{\text{нп.Ci}}^B}{T_{\text{пт.Ci}}^B},
\end{aligned} \tag{5.86}$$

где $T_{\text{пт.Mi}}^\Gamma, T_{\text{пт.Mi}}^\Pi, T_{\text{пт.Mi}}^B, T_{\text{пт.Oi}}^\Gamma, T_{\text{пт.Oi}}^\Pi, T_{\text{пт.Oi}}^B, T_{\text{пт.Ci}}^\Gamma, T_{\text{пт.Ci}}^\Pi, T_{\text{пт.Ci}}^B$ – i -тое плановое требование соответствующих видов и групп требований;

$T_{\text{нп.Mi}}^\Gamma, T_{\text{нп.Mi}}^\Pi, T_{\text{нп.Mi}}^B, T_{\text{нп.Oi}}^\Gamma, T_{\text{нп.Oi}}^\Pi, T_{\text{нп.Oi}}^B, T_{\text{нп.Ci}}^\Gamma, T_{\text{нп.Ci}}^\Pi, T_{\text{нп.Ci}}^B$ – i -тое невыполненное требование соответствующих видов и групп требований.

Требования, предъявляемые к расписанию учебных занятий, приведены в приложении Я.

Если значение аддитивного критерия эффективности формирования расписания учебных занятий оптимального качества удовлетворяет условию

$$K_{\text{yp}} \geq 1 - \Delta K_{\text{yp}},$$

где $\Delta K_{ур}$ – доверительный интервал критерия эффективности формирования расписания учебных занятий (численное значение $\Delta K_{ур}$ устанавливается ученым советом вуза, примерное его значение приведено в приложении III),

то считают, что расписание учебных занятий сформировано с заданным качеством.

Критерий эффективной загруженности студентов учебным временем

$$K_{зс} = \frac{B_p}{B_{п}}, \quad (5.87)$$

где B_p – реальная семестровая нагрузка студентов учебным временем;

$B_{п}$ – плановая семестровая нагрузка студентов учебным временем.

Обобщенный критерий эффективности планирования учебного процесса определяется в виде мультипликативного критерия эффективности планирования учебного процесса

$$K_{оп} = c_{уп} \cdot K_{уп} \cdot c_{ур} \cdot K_{ур} \cdot c_{зс} K_{зс}, \quad (5.88)$$

где $c_{уп}$, $c_{ур}$, $c_{зс}$ – весовые коэффициенты соответствующих критериев эффективности: $K_{уп}$, $K_{ур}$, $K_{зс}$ (численные значения коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза, примерные их значения приведены в приложении III).

Если значение обобщенного критерия эффективности планирования учебного процесса в вузе удовлетворяет условию

$$K_{оп} \geq 1 - \Delta K_{оп},$$

где $\Delta K_{оп}$ – доверительный интервал обобщенного критерия эффективности планирования учебного процесса (численное значение $\Delta K_{оп}$ устанавливается ученым советом вуза, примерное его значение приведено в приложении III),

то считают, что в вузе осуществлено планирование учебного процесса с оптимальным качеством. За оптимальное качество принимаем наилучшее качество, полученное при заданных ресурсах. Наилучшее качество имеет место при выполнении всех требований к качеству планирования учебного процесса.

5.6.3 Оценка качества ресурсного обеспечения учебного процесса

В рамках материально-технического и методического обеспечения учебного процесса определяют значения критерия необходимого учебно-методического обеспечения учебного процесса ($K_{ол}$), критерия эффективности использования материальных ресурсов при подготовке специалистов ($K_{эз}$), критерия уровня материально-технического обеспечения учебного процесса ($K_{мб}$) и обобщенного критерия эффективности методического и технического обеспечения учебного процесса ($K_{мо}$).

Критерий необходимого учебно-методического обеспечения учебного процесса

$$K_{ол} = \frac{K_{ул}}{K_{нл}}, \quad (5.89)$$

где $K_{ул} = \frac{Ч_{ул}}{N_c}$ – коэффициент реальной обеспеченности студентов учебно-методической литературой;

$Ч_{ул}$ – число экземпляров учебно-методической литературы;

N_c – контингент студентов;

$K_{нл}$ – нормативный (лицензионный) коэффициент обеспечения студентов учебно-методической литературой.

Критерий эффективности использования материальных ресурсов при подготовке специалистов

$$K_{эз} = \frac{\Delta K_{пв}}{\Delta K_{ф}}, \quad (5.90)$$

где $\Delta K_{пв} = K_{пв2} - K_{пв1}$ – приращение коэффициента профессионального уровня подготовки выпускников (студентов);

$\Delta K_{ф} = K_{ф2} - K_{ф1}$ – приращение коэффициента относительных финансовых затрат на обучение одного студента;

$K_{ф} = \frac{\Phi_p}{\Phi_{п}}$ – коэффициент относительных финансовых затрат на подготовку специалиста (студента);

Φ_p – реальные финансовые затраты вуза на обучение одного студента;

$\Phi_{п}$ – плановые финансовые затраты вуза на обучение одного студента.

Критерий эффективности материально-технического обеспечения учебного процесса

$$K_{\text{МБ}} = \frac{K_{\text{РБ}}}{K_{\text{НБ}}}, \quad (5.91)$$

где $K_{\text{РБ}} = \frac{C_{\text{Б}}}{N_{\text{С}}^{\text{п}}}$ – коэффициент реальных финансовых затрат на материально-техническую базу учебного процесса в расчете на одного студента;

$C_{\text{Б}}$ – стоимость материально-технической базы учебного процесса;

$N_{\text{С}}^{\text{п}}$ – приведенный контингент студентов;

$K_{\text{НБ}} = \frac{C_{\text{П}}}{N_{\text{СП}}^{\text{п}}}$ – нормативный коэффициент финансовых затрат на материально-техническую базу учебного процесса в расчете на одного студента;

$C_{\text{П}}$ – плановые затраты на материально-техническую базу учебного процесса;

$N_{\text{СП}}^{\text{п}}$ – приведенный плановый контингент студентов.

Обобщенный критерий эффективности методического и технического обеспечения учебного процесса определяется в виде мультипликативного критерия эффективности методического и технического обеспечения учебного процесса

$$K_{\text{МО}} = c_{\text{ОЛ}} \cdot K_{\text{ОЛ}} \cdot c_{\text{ЭЗ}} \cdot K_{\text{ЭЗ}} \cdot c_{\text{МБ}} K_{\text{МБ}}, \quad (5.92)$$

где $c_{\text{ОЛ}}$, $c_{\text{ЭЗ}}$, $c_{\text{МБ}}$ – весовые коэффициенты соответствующих критериев эффективности: $K_{\text{ОЛ}}$, $K_{\text{ЭЗ}}$, $K_{\text{МБ}}$ (численные значения коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза, примерные их значения приведены в приложении III).

Если значение обобщенного критерия эффективности методического и технического обеспечения учебного процесса удовлетворяет условию

$$K_{\text{МО}} \geq 1 - \Delta K_{\text{МО}},$$

где $K_{\text{МО}}$ – доверительный интервал обобщенного критерия эффективности методического и технического обеспечения учебного процесса (численное значение $\Delta K_{\text{МО}}$ устанавливается ученым советом вуза, примерное его значение приведено в приложении III),

то считают, что обеспечение учебного процесса учебно-методической литературой и техническим оборудованием оптимальное.

5.6.4 Оценка качества функционирования учебного процесса

В рамках функционирования учебного процесса определяют значения критерия эффективности процесса обучения студентов в вузе ($K_{\text{ЭО}}$), критерия эффективности профессиональной работы профессорско-преподавательского состава ($K_{\text{ЭФ}}$) и обобщенного критерия эффективности функционирования учебного процесса ($K_{\text{НФ}}$).

Критерий эффективности процесса обучения студентов в вузе

$$K_{\text{ЭО}} = \frac{K_{\text{ПВ}}}{K_{\text{ОУ}}}, \quad (5.93)$$

где $K_{\text{ПВ}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_B} O_{Bi}}{5 \cdot N_B}$ – коэффициент профессионального уровня подготовки специалистов;

N_B – число выпускников;

O_{Bi} – оценка в баллах выпускной квалификационной работы i -того выпускника;

$K_{\text{ОУ}} = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}$ – коэффициент образовательного уровня абитуриентов или студентов (набора студентов);

$R_{\text{ср}}$ – средний рейтинг успеваемости студента (средний балл по ЕГЭ);

R_{max} – максимально возможный рейтинг при оценке знаний студента (максимально возможный балл по ЕГЭ).

Критерий эффективности профессиональной работы профессорско-преподавательского состава

$$K_{\text{ЭФ}} = \frac{K_{\text{ПВ}}}{K_{\text{П}}}, \quad (5.94)$$

где $K_{\text{П}} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{\text{шт.к}}} K_{\text{ЕТС}i}}{N_{\text{шт.к}} \cdot K_{\text{ЕТС}}^{\text{max}}}$ – коэффициент профессионального уровня профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры;

$K_{\text{ЕТС}i}$ – величина тарифного коэффициента должности i -того преподавателя кафедры (см. таблицу 5.3);

$K_{\text{ЕТС}}^{\text{max}}$ – максимальный тарифный коэффициент должности профессора ($K_{\text{ЕТС}}^{\text{max}} = 10$);

$N_{\text{шт.к}}$ – штат преподавателей кафедры.

Таблица 5.3

Наименование должности ППС	Наличие ученого звания	Тарифный коэффициент, $K_{\text{ЕТС}}$
ассистент	-	4,2
преподаватель	-	5,4
старший преподаватель	-	6,4
доцент	-	7,2
	есть	8,2
профессор	-	9
	есть	10

Обобщенный критерий эффективности функционирования учебного процесса определяется в виде мультипликативного критерия эффективности функционирования учебного процесса в вузе

$$K_{\text{нф}} = c_{\text{эо}} \cdot K_{\text{эо}} \cdot c_{\text{эф}} \cdot K_{\text{эф}}, \quad (5.95)$$

где $c_{\text{эо}}$, $c_{\text{эф}}$ – весовые коэффициенты соответствующих критериев эффективности: $K_{\text{эо}}$, $K_{\text{эф}}$ (численные значения коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза, примерные их значения приведены в приложении III).

Если значение обобщенного критерия эффективности функционирования учебного процесса удовлетворяет условию

$$K_{\text{нф}} \geq 1 - \Delta K_{\text{нф}},$$

где $\Delta K_{\text{нф}}$ – доверительный интервал обобщенного критерия эффективности функционирования учебного процесса (численное значение $\Delta K_{\text{нф}}$ устанавливается ученым советом вуза, примерное его значение приведено в приложении III),

то считают, что учебный процесс функционирует устойчиво в рамках заданных требований.

Критерий степени участия преподавателя в профессиональной подготовке специалистов определяется по выражению

$$K_{\text{су}} = K_{\text{уч.у}} \cdot K_{\text{уч.м}} \cdot K_{\text{пр}}, \quad (5.96)$$

где $K_{\text{уч.у}}$ – коэффициент участия преподавателя в учебной работе кафедры;

$K_{\text{уч.м}}$ – коэффициент участия преподавателя в методической работе кафедры;

$K_{\text{пп}} = \frac{УР_{\text{п}}^* \cdot K_{\text{пп}}}{УН_{\text{п.ср}}^* \cdot K_{\text{пс}} \cdot k_{\text{с}}}$ – степень участия преподавателя в учебной работе кафедры по подготовке специалиста;

$УР_{\text{п}}^*$ – приведенная учебная работа, выполненная преподавателем в учебном году;

$УН_{\text{п.ср}}^*$ – средняя приведенная учебная нагрузка преподавателям кафедры;

$K_{\text{пп}}$ – коэффициент профессионального уровня преподавателя;

$K_{\text{пс}}$ – коэффициент профессионального уровня преподавателей, осуществляющих подготовку специалистов по данной специальности;

$k_{\text{с}}$ – годовая нагрузка преподавателя в ставках.

Если в результате расчета $K_{\text{сy}}$ получили:

$K_{\text{сy}} > 1$, то это свидетельствует о высокой степени участия преподавателя в профессиональной подготовке специалиста;

$K_{\text{сy}} < 1$, то это свидетельствует о недостаточном участии преподавателя в профессиональной подготовке специалиста.

Интегральный критерий эффективности учебного процесса определяется в виде мультипликативного критерия эффективности учебного процесса

$$K_{\text{иу}} = c_{\text{оп}} \cdot K_{\text{оп}} \cdot c_{\text{нф}} \cdot K_{\text{нф}} \cdot c_{\text{мо}} \cdot K_{\text{мо}}, \quad (5.97)$$

где $c_{\text{оп}}$, $c_{\text{нф}}$, $c_{\text{мо}}$ – весовые коэффициенты соответствующих критериев эффективности: $K_{\text{оп}}$, $K_{\text{нф}}$, $K_{\text{мо}}$ (численные значения коэффициентов устанавливаются ученым советом вуза, примерные их значения приведены в приложении III).

Если величина интегрального критерия эффективности учебного процесса удовлетворяет условию

$$K_{\text{иу}} \geq 1 - \Delta K_{\text{иу}},$$

где $\Delta K_{\text{иу}}$ – доверительный интервал интегрального критерия эффективности учебного процесса (численное значение $\Delta K_{\text{иу}}$ устанавливается ученым советом вуза и приведено в приложении III), то считают учебный процесс качественным.

5.6.5 Системная оценка эффективности функционирования образовательного процесса в вузе

Концептуальной основой международных стандартов по отношению к организации является то, что организация создает, обеспечивает и улучшает качество продукта при помощи сети процессов, которые должны подвергаться анализу и постоянному улучшению. Применительно к образовательным про-

цессам высшее учебное заведение должно проектировать, обеспечивать и улучшать качество профессиональной подготовки специалистов за счет повышения эффективности процессов. Первой стадией цикла непрерывного улучшения образовательного процесса является анализ и оценка его эффективности с помощью методов статистического моделирования развития образовательного процесса.

Здесь можно выделить следующие основные цели использования результатов статистической обработки показателей и критериев качества образовательного процесса и его моделирования:

- анализ функционирования образовательного процесса;
- прогнозирование качества подготовки специалистов;
- планирование и управление качеством образовательного процесса.

В процессе анализа вскрывают общие закономерности качества подготовки специалистов, выделяют положительные и отрицательные тенденции развития специальностей в вузе, кроме того, выявляют внутренние резервы повышения качества и эффективности планирования и функционирования образовательного процесса [61].

На этапе прогнозирования выявляют вид основных закономерностей изменения показателей качества и целевых функций. Это является частью проблемы оценки эффективности образовательной системы. Прогноз в образовательной системе, как правило, носит вероятностный характер, так как процесс подготовки специалистов зависит не только от выделенных факторов, но и от многих случайных и неучтенных факторов [62]. В то же время образовательная система является инерционной системой, что позволяет сделать предположение, что наблюдаемые закономерности достаточно устойчивы в течение длительного времени, соразмерного с нормативным периодом обучения в вузе.

Анализ наблюдаемых закономерностей и сложившихся тенденций в подготовке специалистов является основой, на которой базируется научное прогнозирование. Этот анализ дает органам управления информацию, на основе которой разрабатывают предупреждающие мероприятия в случае отклонения полученных результатов прогноза от планируемых. Особую трудность при этом представляет оценка и построение прогноза развития образовательных процессов по специальностям, имеющим малую выборку параметров.

В общем случае разработка прогноза содержит следующие этапы:

- 1 анализ организационной модели образовательного процесса и выявление основных факторов, влияющих на качество подготовки специалистов;
- 2 установление причинно-следственных связей и зависимостей между образовательным процессом и выделенными факторами;
- 3 анализ динамики выделенных факторов и определение тенденций их изменения;
- 4 определение степени влияния выделенных факторов на целевую функцию качества;
- 5 составление многофакторного прогноза на основе моделирования;
- 6 определение ошибки прогноза и построение доверительного интервала.

Реализация этих этапов позволяет раскрыть тенденции изменения качественных показателей образовательного процесса и установить характер и сроки действия выявленных закономерностей и тенденций.

Образовательный процесс в вузе представляет собой сложное явление, зависящее от большого числа взаимосвязанных внешних и внутренних факторов. К внешним факторам можно отнести образовательный уровень абитуриентов, проходной балл в вуз, величину конкурса, объем финансирования, профессиональный уровень профессорско-преподавательского состава; к внутренним факторам можно отнести качество планирования учебных занятий, качество преподавания, методическое и техническое оснащение образовательного процесса и т.д. Все эти факторы сгруппированы в виде агрегированной системы показателей эффективности учебного процесса, входящей в СКА, содержащего систему целевых функций, представленных в виде обобщенных критериев эффективности [14, 49]. Рассмотрим главную целевую функцию образовательного процесса – качество профессиональной подготовки специалистов, количественно оцениваемое коэффициентом профессионального уровня подготовки специалистов ($K_{ПВ}$) и некоторые факторы, влияющие на эту функцию: образовательный уровень абитуриентов ($K_{ОУ}$) и профессиональный уровень профессорско-преподавательского состава ($K_{П}$) (см п. 5.6.4).

В качестве примера прогнозирование значений коэффициента профессионального уровня подготовки выпускников ($K_{ПВ}$), коэффициента профессионального уровня профессорско-преподавательского состава ($K_{П}$) и коэффициента образовательного уровня абитуриентов ($K_{ОУ}$) проводилось по специальностям Оренбургского государственного университета на основе временных рядов, содержащих практически полученные данные за девять лет [63]. В случае наличия в рассматриваемом ряде тенденции подбирался наиболее подходящий вид тренда. С помощью метода наименьших квадратов рассчитывались оценки коэффициентов тренда, проводилась проверка значимости уравнения, описывающего тренд, и значимости коэффициентов уравнения. Если значения показателя качества в рассматриваемом периоде времени имели существенное колебание и вид тренда подобрать не удавалось, то проводилось предварительное сглаживание временного ряда методом простого скользящего среднего, либо для прогнозирования использовались алгоритмические методы [64, 65, 66].

В качестве примера в таблице 5.4 представлены результаты мониторинга значений показателей качества $K_{ОУ}$, $K_{П}$, $K_{ПВ}$ для специальностей 120200 – «Металлообрабатывающие станки и комплексы» и 060400 – «Финансы и кредит» за девятилетний период.

На рисунках 5.9 – 5.11 приведены графики изменения $K_{ОУ}$, $K_{П}$, $K_{ПВ}$ по годам для специальности 120200 – «Металлообрабатывающие станки и комплексы», на рисунке 5.12 приведен график изменения $K_{П}$ для специальности 060400 – «Финансы и кредит».

Таблица 5.4 – Значения показателей K_{Oy} , K_{Π} , $K_{ПВ}$

Показатель	Специальность	Год								
		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
K_{Oy}	120200	0,602	0,616	0,616	0,586	0,559	0,595	0,546	0,511	0,465
	060400	0,959	0,955	0,936	0,925	0,911	0,919	0,893	0,906	0,701
K_{Π}	120200	-	0,786	0,786	0,759	0,755	0,77	0,756	0,702	0,667
	060400	-	0,681	0,654	0,633	0,612	0,597	0,592	0,585	0,589
$K_{ПВ}$	120200	-	-	0,85	0,859	0,834	0,888	0,86	0,907	0,873
	060400	-	0,865	0,851	0,811	0,916	0,831	0,79	0,939	0,867

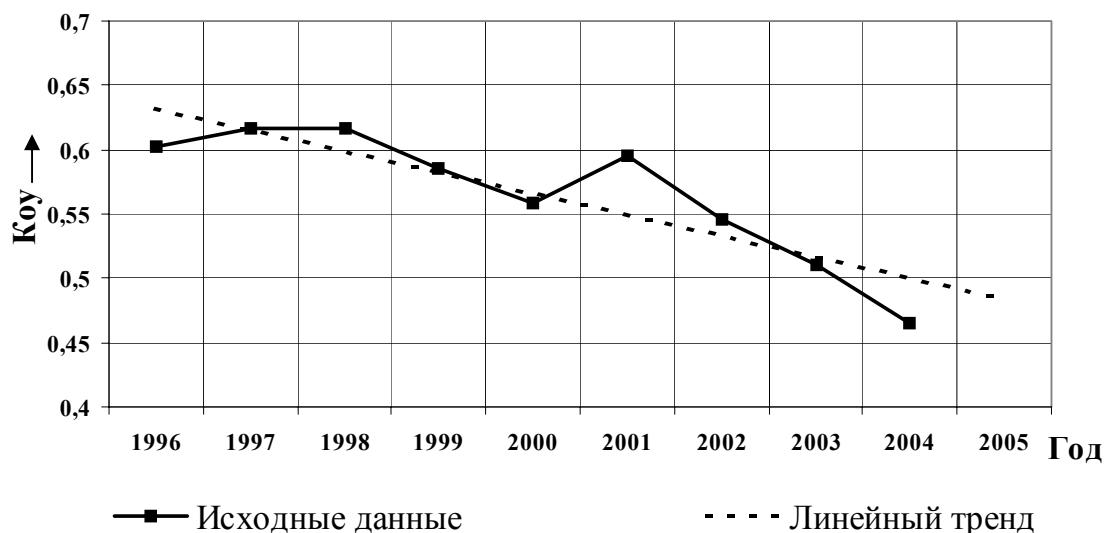


Рисунок 5.9 – График изменения K_{Oy} по годам для специальности 120200

Оценка линейного тренда для K_{Oy} специальности 120200 имеет вид: $\hat{K}_{Oy} = -0,0166t + 0,6491$. Оценка коэффициента детерминации составляет $\hat{R}^2 = 0,7763$. Уравнение линейного тренда для K_{Oy} специальности 120200 значимо, среднее абсолютное отклонение составляет 3%. Подставляя в оценку уравнения регрессии значение времени $t = 10$, получим прогноз среднего значения K_{Oy} по специальности 120200 на 2005 год, это значение равно 0,48.

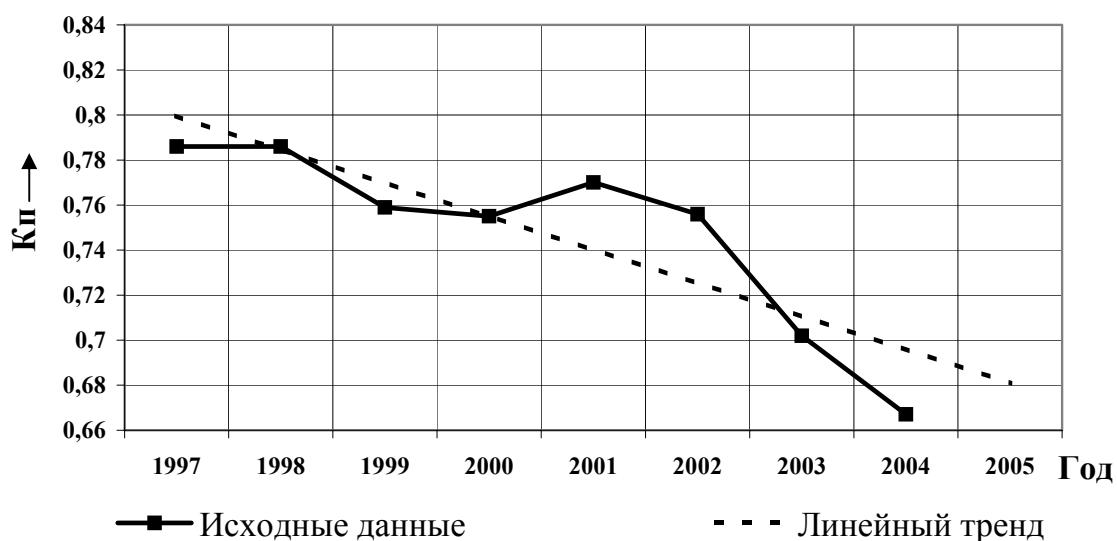


Рисунок 5.10 – График изменения K_{Π} по годам для специальности 120200

Оценка линейного тренда для $K_{П}$ специальности 120200 имеет вид: $\hat{K}_{П} = -0,0148t + 0,8144$. Оценка коэффициента детерминации составляет $\hat{R}^2 = 0,7536$. Уравнение линейного тренда для $K_{П}$ специальности 120200 значительно, среднее абсолютное отклонение составляет 2%. Подставляя в оценку уравнения регрессии значение времени $t = 9$, получим прогноз среднего значения $K_{П}$ по специальности 120200 на 2005 год, это значение равно 0,68.



Рисунок 5.11 – График изменения $K_{ПВ}$ по годам для специальности 120200

Перед построением тренда ряда $K_{ПВ} = f(t)$ специальности 120200 проведено сглаживание временного ряда по методу простого скользящего среднего. Оценка линейного тренда для $K_{ПВ}$ специальности 120200 имеет вид: $\hat{K}_{ПВ} = -0,0089t + 0,8311$. Оценка коэффициента детерминации составляет $\hat{R}^2 = 0,8379$. Уравнение линейного тренда для $K_{ПВ}$, построенного по сглаженным данным, значительно, среднее абсолютное отклонение составляет 2%. Подставляя в оценку уравнения регрессии значение времени $t = 8$, получим прогноз среднего значения $K_{ПВ}$ по специальности 120200 на последующий год, это значение равно 0,9.

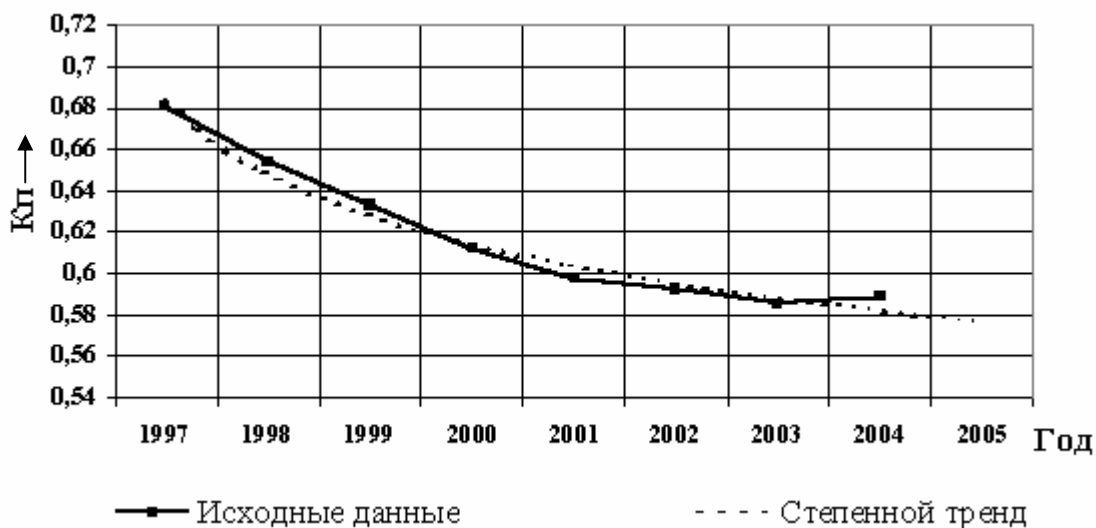


Рисунок 5.12 – График изменения $K_{П}$ по годам для специальности 060400

Оценка линейного тренда для K_{Π} специальности 060400 имеет вид: $\hat{K}_{\Pi} = -0,6844t^{-0,0781}$. Оценка коэффициента детерминации составляет $\hat{R}^2 = 0,9772$. Уравнение степенного тренда для K_{Π} специальности 060400 значимо, среднее абсолютное отклонение составляет 0,7%. Подставляя в оценку уравнения регрессии значение времени $t = 9$, получим прогноз среднего значения K_{Π} по специальности 060400 на последующий год, это значение равно 0,58.

Принятие решения на основе результатов прогнозирования величин отдельных критериев, в данном случае K_{Π} , $K_{ОУ}$, должно быть взвешенным, так как может привести к неверной оценке будущего развития образовательного процесса, если решение не согласовано с достижением конечного результата целевой функции процесса. Для эффективного управления образовательным процессом необходимо комплексное решение управления, полученное не только на концепциях экстраполяции полученных зависимостей, но и на объективных принципах динамики развития и взаимодействии различных факторов, представленных в виде модели с количественно определяемыми параметрами.

Построение модели для анализа эффективности образовательного процесса заключается в подборе подходящего математического выражения для описания поведения целевой функции в зависимости от изменения значения аргументов, причинно или опосредованно связанных с этой функцией.

С этой целью строится модель развития образовательного процесса вида

$$K_{\PiВ} = f(K_{УП}, K_{УР}, K_{ЗС}, K_{УЛ}, K_{НЛ}, K_{ЭЗ}, K_{МБ}, K_{ОУ}, K_{\Pi}). \quad (5.98)$$

Для примера, взята зависимость

$$K_{\PiВ} = f(K_{ОУ}, K_{\Pi}),$$

где $K_{\PiВ}$ – анализируемая целевая функция, оценивающая эффективность образовательного процесса;

$K_{ОУ}$, K_{Π} – выбранные факторы, влияющие на качество подготовки специалистов;

При построении модели и последующего прогнозирования развития образовательного процесса должны выполняться следующие условия:

- 1 развитие образовательного процесса в вузе должно происходить в соответствии с принципом инерции, то есть наблюдаемые закономерности достаточно устойчивы в течение определенного периода времени, а также будут действовать и на протяжении последующего нормативного периода обучения;
- 2 объем исходных данных должен быть достаточным для выявления существующих закономерностей;
- 3 правильно выбран вид модели и метод оценки параметров этой модели.

Исследование функциональной зависимости между коэффициентом профессионального уровня подготовки выпускников ($K_{\PiВ}$) и факторами: коэффициентом профессионального уровня профессорско-преподавательского состава

(K_{Π}) и коэффициентом образовательного уровня абитуриентов (K_{Oy}) проводилось для специальностей, имеющих выпуск специалистов в соответствующий период. В связи с неоднородностью практических данных всего спектра специальностей вуза для исследования были отобраны специальности, у которых выявлена прямая зависимость между $K_{\Pi B}$ и факторами K_{Π} и K_{Oy} . При этом практическое значение K_{Oy} , K_{Π} и $K_{\Pi B}$ определялись для групп обучающихся, прошедших полный цикл обучения от набора до выпуска, то есть процесс обучения имел количественное определение входа (K_{Oy}) и выхода ($K_{\Pi B}$), а профессиональный уровень ППС принимался средним по величине за время обучения этих групп.

Использование панельных данных позволяет более полно учесть особенности объектов, попавших в выборку. Так, если специальность характеризуется некоторыми факторами, которые могут воздействовать на целевую функцию, но при этом являются неучтенными, скрытыми или ненаблюдаемыми и их значения различны для разных специальностей, но постоянны во времени, то их влияние можно учесть, вводя в модель новые факторы – индивидуальные уровни для каждой специальности. В этом случае речь идет о построении модели с фиксированными эффектами. Оценки параметров такой модели являются несмещенными и более робастными по сравнению с неполной спецификацией модели.

Если неучтенные факторы не коррелированы с остальными регрессорами, тогда их влияние можно учесть иначе – рассматривать их как одну из составляющих ошибок. В этом случае речь идет о построении модели со случайными эффектами, представляющей собой модель линейной регрессии при гетероскедастичности ошибок. Для ее оценивания используют обобщенный метод наименьших квадратов. Такая модель содержит меньше параметров по сравнению с моделью с фиксированными эффектами и оценки ее параметров более эффективны.

Принимая во внимание, что возможные значения выделенных факторов лежат в диапазоне от 0 до 1, и полагая, что $K_{\Pi B}$ зависит от K_{Π} и K_{Oy} нелинейно, исследовалась зависимость $K_{\Pi B}$ от натуральных логарифмов K_{Π} и K_{Oy} .

Спецификация модели имеет вид

$$K_{\Pi B} = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(K_{\Pi}) + \beta_2 \cdot \ln(K_{Oy}) + \varepsilon, \quad (5.99)$$

где $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ – коэффициенты модели регрессии;

ε – регрессионный остаток.

Модель (5.99) является нелинейной по выбранным переменным, но путем перехода к новым признакам $X_1 = \ln(K_{\Pi})$ и $X_2 = \ln(K_{Oy})$ модель (5.99) будет представлять собой линейную модель множественной регрессии.

С помощью пакета Stata найдены оценки модели с фиксированными эффектами и модели со случайными эффектами. В результате реализации теста Хаусманна (Hausman Test) нулевая гипотеза об отсутствии корреляции между индивидуальными эффектами и регрессорами на уровне значимости $\alpha = 0,05$

не отверглась ($\chi^2_{набл} = 2,55$, $p = 0,28$). Следовательно, различия между оценками параметров модели с фиксированными эффектами и модели со случайными эффектами не являются систематическими, что позволило сделать выбор в пользу модели со случайными эффектами.

Оценка модели имеет вид

$$\hat{K}_{ПВ} = 1,04 + 0,40 \cdot \ln(K_{П}) + 0,20 \cdot \ln(K_{ОУ}). \quad (5.100)$$

Стандартное отклонение (0,05) (0,12) (0,05)

Значимость (0,00) (0,00) (0,00),

где $\hat{K}_{ПВ}$ – теоретическое (модельное) значение $K_{ПВ}$.

Несмотря на небольшое значение оценки коэффициента детерминации ($\hat{R}^2 = 0,13$) модель является значимой, значимы и все коэффициенты модели. С вероятностью $\gamma = 0,95$ построены доверительные интервалы для коэффициентов модели

$$\beta_0 \in (0,95; 1,13), \beta_1 \in (0,16; 0,63), \beta_2 \in (0,09; 0,31). \quad (5.101)$$

Для характеристики влияния каждого из выбранных факторов ($K_{П}$, $K_{ОУ}$) на среднее значение коэффициента профессиональной подготовки выпускников рассчитаны средние показатели эластичности по формулам, приведенным в литературе [65, 67],

$$\bar{\varepsilon}_{K_{П}} = 0,46\%; \bar{\varepsilon}_{K_{ОУ}} = 0,23\%.$$

Таким образом, при увеличении значения коэффициента профессионального уровня ППС на 1%, значение коэффициента профессиональной подготовки выпускников увеличится в среднем на 0,46%. При увеличении коэффициента образовательного уровня абитуриентов на 1%, значение коэффициента профессиональной подготовки выпускников увеличится в среднем на 0,23%.

Модель (5.100) используется как нормативная модель или эталон при анализе эффективности функционирования образовательного процесса кафедр, факультетов и вуза. Графическое представление модели (5.100) приведено на рисунке 5.13.

На рисунке 5.14 приведено графическое изображение нижней границы доверительной области целевой функции, построенной с вероятностью 0,9.

Оценка модели (5.99), например, для специальности 220300 – «Системы автоматизированного проектирования» имеет вид

$$\hat{K}_{ПВ} = 1,11 + 0,42 \cdot \ln(K_{П}) + 0,17 \cdot \ln(K_{ОУ}). \quad (5.102)$$

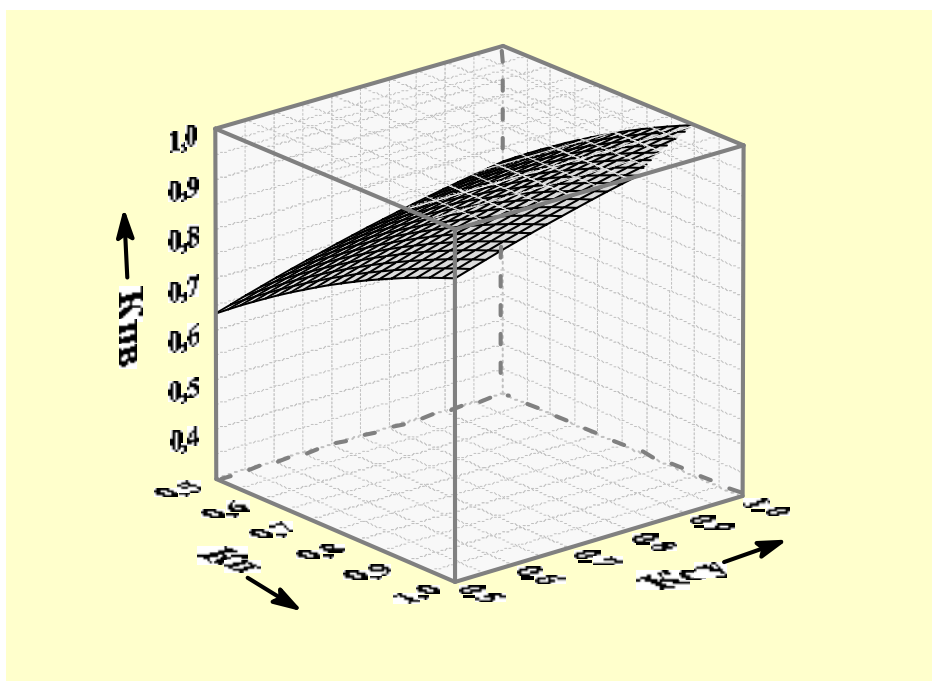


Рисунок 5.13 – Графическое изображение зависимости $K_{ПВ} = f(K_{П}, K_{ОУ})$

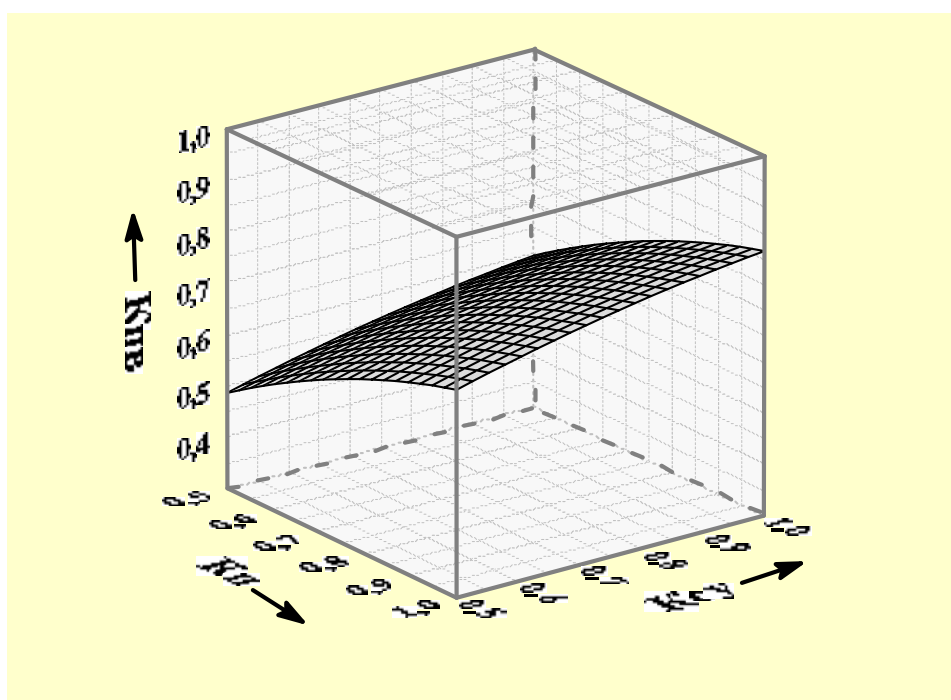


Рисунок 5.14 – Нижняя граница доверительной области для зависимости $K_{ПВ} = f(K_{П}, K_{ОУ})$

Коэффициенты модели (5.102) попадают в соответствующие доверительные интервалы (5.101), это свидетельствует о том, что модель согласуется с эталоном, все процессы в системе подготовки выпускников по специальности 220300 протекают эффективно. Графическая иллюстрация вывода представлена на рисунках 5.15 и 5.16.

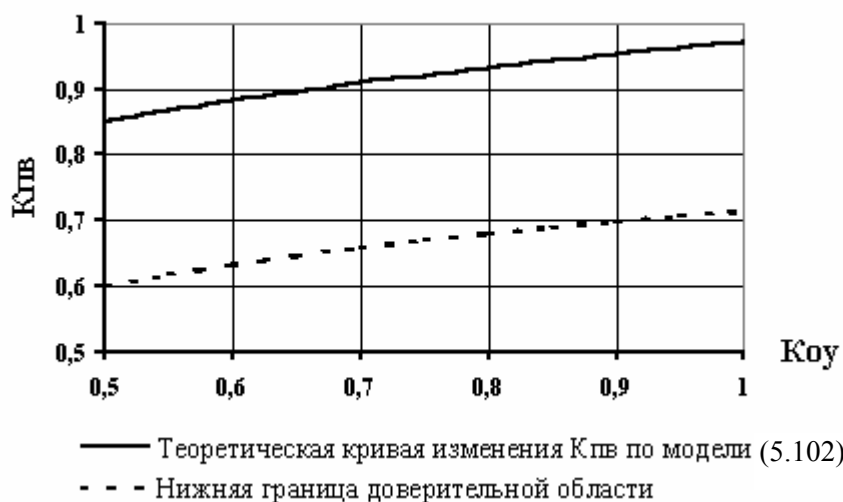


Рисунок 5.15 – Изменение среднего значения $K_{ПВ}$ в зависимости от значений $K_{ОУ}$ для специальности 220300 – «Системы автоматизированного проектирования»

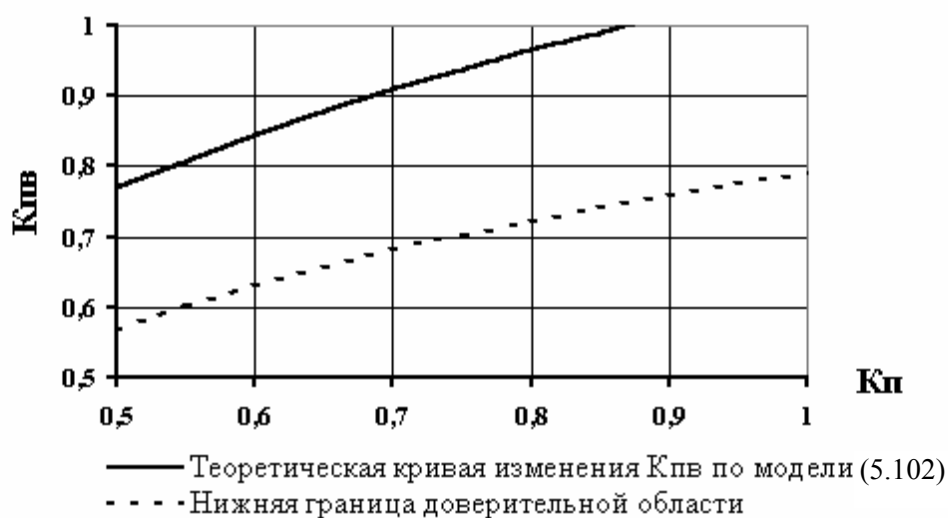


Рисунок 5.16 – Изменение среднего значения $K_{ПВ}$ в зависимости от значений $K_{П}$ для специальности 220300 – «Системы автоматизированного проектирования»

Оценка модели (5.99), например, для специальности 060500 – «Бухгалтерский учет, анализ и аудит» имеет вид

$$\hat{K}_{ПВ} = 1,12 + 0,56 \cdot \ln(K_{П}) + 0,06 \cdot \ln(K_{ОУ}). \quad (5.103)$$

Коэффициент при факторе $K_{ОУ}$ модели (5.103) не попадает в соответствующий доверительный интервал (5.101). Влияние $K_{ОУ}$ в системе подготовки

выпускников по специальности 060500 существенно слабее по сравнению с эталоном.

Модель вида $K_{\text{ПВ}} = f(K_{\text{ОУ}}, K_{\text{П}}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \ln(K_{\text{П}}) + \beta_2 \cdot \ln(K_{\text{ОУ}}) + \varepsilon$ представляет собой структурную форму модели образовательного процесса. Коэффициенты регрессии при $K_{\text{П}}$ и $K_{\text{ОУ}}$ являются структурными и определяют степень их влияния на целевую функцию, то есть показывают отдачу каждого из используемых факторов при изменении на условную единицу их собственного значения. Полученные в результате расчетов коэффициенты регрессии используют для проведения анализа функционирования образовательного процесса по отдельным специальностям и в целом по вузу и получения результатов:

- о степени влияния выделенных факторов на целевую функцию;
- об уровне качества и эффективности образовательного процесса по специальностям вуза;
- о наличии неиспользованных резервов повышения эффективности образовательного процесса и скорости прироста величины показателей качества;
- об оценке влияния структуры образовательного процесса на качество подготовки специалистов.

Важное практическое значение эта модель имеет как инструмент управления развитием образовательного процесса и его качеством. Здесь возможны следующие подходы к использованию модели в структурной форме:

- 1 определяется минимальный образовательный уровень абитуриентов ($K_{\text{ОУ}}$), который по истечении нормативного периода обучения при условии постоянства профессионального уровня профессорско-преподавательского состава обеспечит плановое увеличение значения целевой функции (качества подготовки выпускников);
- 2 находится оптимальное сочетание значений $K_{\text{ОУ}}$ и $K_{\text{П}}$, обеспечивающих нормативную (требуемую) эффективность образовательного процесса;
- 3 определяется требуемый профессиональный уровень профессорско-преподавательского состава ($K_{\text{П}}$), обеспечивающий при ограничениях по $K_{\text{ОУ}}$ планируемую эффективность образовательного процесса.

Таким образом, учитывая соответствующие факторы, можно определить последствия влияния той или иной политики, проводимой в вузе, на состояние выходных показателей качества образовательного процесса и прогнозировать отрицательные и положительные эффекты локального и системного управления вузом [61].

5.7 Аттестация рабочих мест персонала

5.7.1 Показатель аттестации рабочего места студента

Рейтинговая оценка показателя аттестации рабочего места студентов

$$R_{\text{ат.с } j} = k_{\text{ск}} \cdot O_{\text{ку } j} + k_{\text{сд}} \cdot O_{\text{ду } j} + k_{\text{со}} \cdot O_{\text{о } j}^y + 0,01 \cdot k_{\text{су}} \cdot \text{УМКС}_j + k_{\text{сэ}} \cdot O_{\text{эгр } j}, \quad (5.104)$$

где $R_{ат.с j}$ – рейтинговая оценка показателя аттестации рабочего места студентов j -той специальности;

$k_{ск}$ – коэффициент влияния оснащенности компьютерной техникой рабочего места студента на производительность его труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например $k_{ск} = 0,1$);

$O_{ку j} = k_k \cdot O_{ку j}^k + k_y \cdot O_{ку j}^п + k_o \cdot O_{ку j}^o$ – оценка оснащенности компьютерной техникой учебной работы j -той специальности;

k_k – коэффициент укомплектованности компьютеров ($k_k = 0,8$);

$O_{ку j}^k = \frac{n_{kj}^y}{N_{п j}^c}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами, выделенными для использования в учебной работе;

$n_{kj}^y = n_{kj}^{yk} + n_{kj}^{yф}$ – приведенное количество компьютеров, выделенных для использования в учебной работе j -той кафедры;

$n_{kj}^{yk} = \sum_{i=1}^{n_j^y} (n_{ji}^y \cdot k_{пр i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

n_j^y – количество компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

n_{ji}^y – i -тый компьютер из числа n_j^y ;

$k_{пр i} = \frac{(\Pi \cdot Б)_i \cdot f(Я)_i}{(\Pi \cdot Б)_{max} \cdot f(Я)_{max}} \cdot \frac{(C_{н i} - C_{э i})}{C_{н i}}$ – коэффициент приведения i -того компьютера;

$(\Pi \cdot Б)_i$ – произведение объема памяти на быстродействие (частоту) i -того компьютера;

$f(Я)_i = 1 + 0,5 \cdot (Я_i - 1)^{1,26}$ – функция увеличения производительности процессора i -того компьютера в зависимости от количества ядер ($Я_i$);

$(\Pi \cdot Б)_{max}$ – произведение объема памяти на быстродействие (частоту) имеющегося в наличии самого нового массового компьютера (эталонного компьютера);

$f(Я)_{max} = 1 + 0,5 \cdot (Я_{max} - 1)^{1,26}$ – функция увеличения производительности процессора эталонного компьютера в зависимости от количества ядер ($Я_{max}$);

$C_{н i}$ – нормативный срок службы i -того компьютера;

$C_{э i}$ – срок эксплуатации i -того компьютера (если $C_{э i} > C_{н i}$, то принимают $C_{э i} = C_{н i}$);

$n_{kj}^{y\phi} = n_k^{y\phi} \cdot \frac{N_{pj}^c}{N_{пф}^c}$ – приведенное количество компьютеров компьютерных классов факультета, выделенных j-той кафедре для использования в учебной работе;

$n_k^{y\phi} = \sum_{i=1}^{n_j^{y\phi}} (n_{ji}^{y\phi} \cdot k_{пр i})$ – приведенное количество компьютеров в компьютерных классах факультета, в который входит j-тая кафедра;

$n_j^{y\phi}$ – количество компьютеров в компьютерных классах факультета, в который входит j-тая кафедра;

$n_{ji}^{y\phi}$ – i-тый компьютер из числа $n_j^{y\phi}$;

$N_{pj}^c = N_{dj} + \frac{n_{ш}}{n_{ш}^3} \cdot N_{vj} + \frac{n_{ш}}{n_{ш}^3} \cdot N_{3j}$ – приведенный контингент студентов j-той выпускающей кафедры;

N_{dj} – число студентов специальностей j-той кафедры очной формы обучения;

N_{vj} – число студентов специальностей j-той кафедры очно-заочной формы обучения;

N_{3j} – число студентов специальностей j-той кафедры заочной формы обучения;

$N_{пф}^c = \sum_{j=1}^{n_{кф}^{\phi}} N_{pj}^c$ – приведенный контингент студентов факультета, в который входит j-тая кафедра;

$n_{кф}^{\phi}$ – число кафедр факультета;

k_y – коэффициент укомплектованности компьютеров с периферией ($k_y=1$);

$O_{ку j}^п = \frac{n_{кп j}^y}{N_{pj}^c}$ – оценка оснащенности рабочих мест j-той кафедры компьютерами с периферией, выделенными для использования в учебной работе;

$n_{кп j}^y = \sum_{i=1}^{n_{п j}^y} (n_{п ji}^y \cdot k_{пр i})$ – приведенное количество компьютеров с периферией j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$n_{п j}^y$ – количество компьютеров с периферией j-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$n_{п ji}^y$ – i-тый компьютер из числа $n_{п j}^y$;

k_o – коэффициент укомплектованности компьютеров с ПО ($k_k = 1$);

$$O_{kyj}^o = \frac{\sum_{i=1}^{n_{oj}^y} (n_{oji}^y \cdot k_{pri} \cdot k_{poi}^y)}{N_{pj}^c \cdot n_{oj}^y} - \text{оценка оснащенности рабочих мест } j\text{-той кафедры компьютерами с ПО, выделенными для использования в учебной работе;}$$

$$\sum_{i=1}^{n_{oj}^y} (n_{oji}^y \cdot k_{pri} \cdot k_{poi}^y) - \text{приведенное количество обеспеченных ПО компьютеров } j\text{-той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;}$$

n_{oj}^y – количество компьютеров с ПО j -той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

n_{oji}^y – i -тый компьютер из числа n_{oj}^y ;

$$k_{poi}^y = \frac{ПО_{ni}^y}{ПО_{ti}^y} - \text{коэффициент обеспеченности } i\text{-того компьютера ПО;}$$

$ПО_{ni}^y$ – количество имеющихся на i -том компьютере (из числа n_{oj}^y) специальных программных средств;

$ПО_{ti}^y$ – количество требующихся на i -том компьютере (из числа n_{oj}^y) специальных программных средств;

k_{cd} – коэффициент влияния степени доступа к электронным информационным ресурсам рабочего места студента на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{cd} = 0,1$);

$$O_{duj} = k_{и} \cdot O_{duj}^и + k_{л} \cdot O_{duj}^л + k_{б} \cdot O_{duj}^б - \text{оценка доступа к электронным информационным ресурсам при выполнении } j\text{-той кафедрой учебной работы;}$$

$k_{и}$ – коэффициент ограничения доступа к электронным информационным ресурсам при использовании интернет ($k_{и} = 1$);

$$O_{duj}^и = \frac{n_{киj}^y}{N_{pj}^c} - \text{оценка доступа к электронным информационным ресурсам через интернет при выполнении кафедрой учебной работы;}$$

$$n_{киj}^y = \sum_{i=1}^{n_{иj}^y} (n_{иji}^y \cdot k_{pri}) - \text{приведенное количество компьютеров } j\text{-той кафедры, подключенных к интернету и используемых в учебной работе;}$$

$n_{иj}^y$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к интернету и используемых в учебной работе;

n_{ij}^y – i -тый компьютер из числа n_{ij}^y ;

$k_{\text{л}}$ – коэффициент ограничения доступа к электронным информационным ресурсам при использовании локальной сети ($k_{\text{л}} = 0,9$);

$O_{\text{л}j}^y = \frac{n_{\text{кл}j}^y}{N_{\text{п}j}^c}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через локальную сеть при выполнении кафедрой учебной работы;

$n_{\text{кл}j}^y = \sum_{i=1}^{n_{\text{л}j}^y} (n_{\text{л}ji}^y \cdot k_{\text{пр}i}) + n_{\text{к}j}^{\text{уф}}$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, подключенных к локальной сети и используемых в учебной работе;

$n_{\text{л}j}^y$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к локальной сети и используемых в учебной работе;

$n_{\text{л}ji}^y$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{л}j}^y$;

$k_{\text{б}}$ – коэффициент ограничения доступа к электронным информационным ресурсам при использовании собственной базы данных ($k_{\text{б}} = 0,8$);

$O_{\text{б}j}^y = \frac{n_{\text{кб}j}^y}{N_{\text{п}j}^c}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через собственную базу данных при выполнении кафедрой учебной работы;

$n_{\text{кб}j}^y = \sum_{i=1}^{n_{\text{б}j}^y} (n_{\text{б}ji}^y \cdot k_{\text{пр}i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, имеющих собственные базы данных и используемых в учебной работе;

$n_{\text{б}j}^y$ – количество компьютеров на j -той кафедре, имеющих собственные базы данных и используемых в учебной работе;

$n_{\text{б}ji}^y$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{б}j}^y$;

$k_{\text{со}}$ – коэффициент влияния степени электронного информационного обеспечения рабочего места студента на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{\text{со}} = 0,2$);

$O_{\text{о}j}^y = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{ук}j}} \text{УМКД}_i^3}{n_{\text{уд}j} \cdot 100}$ – оценка степени электронного информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении учебной работы;

$n_{\text{ук}j}$ – число учебных дисциплин учебного плана, закрепленных за j -той кафедрой и обеспеченных электронными учебно-методическими комплексами (УМКД³);

УМКД_i^э – степень обеспеченности *i*-той дисциплины электронным вариантом учебно-методического комплекса (5.48);

$n_{удj}$ – число учебных дисциплин учебного плана, закрепленных за *j*-той кафедрой;

k_{cy} – коэффициент влияния степени обеспеченности рабочего места студента УМКС на производительность труда (например, $k_{cy} = 0,3$);

УМКС_j – степень обеспеченности *j*-той специальности учебно-методическими комплексами (5.49);

$k_{cэ}$ – коэффициент влияния экологического и санитарно-эпидемиологического состояния рабочего места студента на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{cэ} = 0,3$);

$O_{эгрj}$ – оценка экологического и санитарно-эпидемиологического состояния рабочего места студентов *j*-той специальности (определяется по отдельной методике и имеет диапазон измерения от 0 до 1).

5.7.2 Показатель аттестации рабочего места преподавателя

Рейтинговая оценка показателя аттестации рабочего места преподавателя

$$R_{ат.пji} = k_{пк} \cdot O_{kj} + k_{пд} \cdot O_{dj} + k_{по} \cdot O_{oj} + 0,01 \cdot k_{пу} \cdot УМКД_{ji}^п + k_{пэ} \cdot O_{эгрji}, (5.105)$$

где $R_{ат.пji}$ – рейтинговая оценка показателя аттестации рабочего места *i*-того преподавателя *j*-той кафедры;

$k_{пк}$ – коэффициент влияния оснащенности компьютерной техникой рабочего места преподавателя на производительность его труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{пк} = 0,2$);

$O_{kj} = k_{вj}^н \cdot O_{кнj} + k_{вj}^у \cdot n_{шт} \cdot O_{куj} + k_{вj}^о \cdot O_{коj}$ – оценка оснащенности *j*-той кафедры компьютерной техникой;

$k_{вj}^н = \frac{N_{kj}}{N_{kj} + \frac{N_{пj}^c}{n_{шт}} + N_{ув.кj}}$ – коэффициент весомости оснащенности компьютерной техникой научной работы *j*-той кафедры;

N_{kj} – количество ставок преподавателей *j*-той кафедры (без почасовиков);

$n_{шт}$ – нормативный коэффициент штата ППС (например, $n_{шт} = 10$);

$N_{ув.кj}$ – количество ставок УВП, выделенных для выполнения учебно-методической и организационной работ на *j*-той кафедре;

$O_{\text{KH } j} = k_{\text{K}} \cdot O_{\text{KH } j}^{\text{K}} + k_{\text{Y}} \cdot O_{\text{KH } j}^{\text{П}} + k_{\text{O}} \cdot O_{\text{KH } j}^{\text{O}}$ – оценка оснащенности компьютерной техникой научной работы j -той кафедры;

$O_{\text{KH } j}^{\text{K}} = \frac{n_{\text{K } j}^{\text{H}}}{N_{\text{K } j}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами, выделенными для использования в научной работе;

$n_{\text{K } j}^{\text{H}} = \sum_{i=1}^{n_j^{\text{H}}} (n_{ji}^{\text{H}} \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

n_j^{H} – количество компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

n_{ji}^{H} – i -тый компьютер из числа n_j^{H} ;

$O_{\text{KH } j}^{\text{П}} = \frac{n_{\text{КП } j}^{\text{H}}}{N_{\text{K } j}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами с периферией (с принтером или выходом на сетевой принтер), выделенными для использования в научной работе;

$n_{\text{КП } j}^{\text{H}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{п } j}^{\text{H}}} (n_{\text{п } ji}^{\text{H}} \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров с периферией j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{\text{п } j}^{\text{H}}$ – количество компьютеров с периферией (с принтером или выходом на сетевой принтер) j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{\text{п } ji}^{\text{H}}$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{п } j}^{\text{H}}$;

$O_{\text{KH } j}^{\text{O}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{O } j}^{\text{H}}} (n_{\text{O } ji}^{\text{H}} \cdot k_{\text{пр } i} \cdot k_{\text{ПО } i}^{\text{H}})}{N_{\text{K } j} \cdot n_{\text{O } j}^{\text{H}}}$ – оценка оснащенности рабочих мест j -той кафедры компьютерами с ПО (со специальным программным обеспечением), выделенными для использования в научной работе;

$\sum_{i=1}^{n_{\text{O } j}^{\text{H}}} (n_{\text{O } ji}^{\text{H}} \cdot k_{\text{пр } i} \cdot k_{\text{ПО } i}^{\text{H}})$ – приведенное количество обеспеченных ПО компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{\text{O } j}^{\text{H}}$ – количество компьютеров с ПО (со специальным программным обеспечением) j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{\text{O } ji}^{\text{H}}$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{O } j}^{\text{H}}$;

$$k_{\text{в}j}^y = \frac{N_{\text{п}j}^c}{n_{\text{шт}} \cdot N_{\text{к}j} + N_{\text{п}j}^c + n_{\text{шт}} \cdot N_{\text{ув.к}j}} - \text{коэффициент весомости оснащенности компьютерной техникой учебной работы } j\text{-той кафедры};$$

$$k_{\text{в}j}^o = \frac{N_{\text{ув.к}j}}{N_{\text{к}j} + \frac{N_{\text{п}j}^c}{n_{\text{шт}}} + N_{\text{ув.к}j}} - \text{коэффициент весомости оснащенности компьютерной техникой учебно-методической и организационной работ } j\text{-той кафедры};$$

$$O_{\text{ко}j} = k_{\text{к}} \cdot O_{\text{ко}j}^{\text{к}} + k_{\text{у}} \cdot O_{\text{ко}j}^{\text{п}} + k_{\text{о}} \cdot O_{\text{ко}j}^{\text{о}} - \text{оценка оснащенности компьютерной техникой учебно-методической и организационной работ } j\text{-той кафедры};$$

$$O_{\text{ко}j}^{\text{к}} = \frac{n_{\text{к}j}^{\text{о}}}{N_{\text{ув.к}j}} - \text{оценка оснащенности рабочих мест } j\text{-той кафедры компьютерами, выделенными для использования в учебно-методической и организационной работах};$$

$$n_{\text{к}j}^{\text{о}} = \sum_{i=1}^{n_j^{\text{о}}} (n_{ji}^{\text{о}} \cdot k_{\text{пр}i}) - \text{приведенное количество компьютеров, выделенных для оснащения рабочих мест } j\text{-той кафедры для выполнения учебно-методической и организационной работ};$$

$n_j^{\text{о}}$ – количество компьютеров j -той кафедры, выделенных для использования в учебно-методической и организационной работах;

$n_{ji}^{\text{о}}$ – i -тый компьютер из числа $n_j^{\text{о}}$;

$$O_{\text{ко}j}^{\text{п}} = \frac{n_{\text{кп}j}^{\text{о}}}{N_{\text{ув.к}j}} - \text{оценка оснащенности рабочих мест } j\text{-той кафедры компьютерами с периферией, выделенными для использования в учебно-методической и организационной работах};$$

$$n_{\text{кп}j}^{\text{о}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{п}j}^{\text{о}}} (n_{ji}^{\text{о}} \cdot k_{\text{пр}i}) - \text{приведенное количество компьютеров с периферией, выделенных для оснащения рабочих мест } j\text{-той кафедры для выполнения учебно-методической и организационной работ};$$

$n_{\text{п}j}^{\text{о}}$ – количество компьютеров с периферией j -той кафедры, выделенных для использования в учебно-методической и организационной работах;

$n_{ji}^{\text{о}}$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{п}j}^{\text{о}}$;

$$O_{\text{ко}j}^{\text{о}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{о}j}^{\text{о}}} (n_{ji}^{\text{о}} \cdot k_{\text{пр}i} \cdot k_{\text{по}i}^{\text{о}})}{N_{\text{ув.к}j} \cdot n_{\text{о}j}^{\text{о}}} - \text{оценка оснащенности рабочих мест } j\text{-той кафедры компьютерами с ПО, выделенными для использования в учебно-методической и организационной работах};$$

$\sum_{i=1}^{n_{oj}^0} (n_{ji}^0 \cdot k_{pri} \cdot k_{poi}^0)$ – приведенное количество обеспеченных ПО компьютеров j -той кафедры, выделенных для выполнения учебно-методической и организационной работ;

n_{oj}^0 – количество компьютеров с ПО j -той кафедры, выделенных для использования в учебно-методической и организационной работах;

n_{ji}^0 – i -тый компьютер из числа n_{oj}^0 ;

$k_{poi}^0 = \frac{PO_{ni}^0}{PO_{ti}^0}$ – коэффициент обеспеченности i -того компьютера ПО;

PO_{ni}^0 – количество имеющихся на i -том компьютере (из числа n_{oj}^0) специальных программных средств;

PO_{ti}^0 – количество требующихся на i -том компьютере (из числа n_{oj}^0) специальных программных средств;

$k_{пд}$ – коэффициент влияния степени доступа к электронным информационным ресурсам рабочего места преподавателя на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например $k_{пд} = 0,2$);

$O_{dj} = k_{vj}^H \cdot O_{днj} + k_{vj}^Y \cdot n_{шт} \cdot O_{дуj} + k_{vj}^0 \cdot O_{доj}$ – обобщенный показатель оценки доступа j -той кафедры к электронным информационным ресурсам при выполнении плановых работ;

$O_{днj} = k_{и} \cdot O_{днj}^H + k_{л} \cdot O_{днj}^Л + k_{б} \cdot O_{днj}^Б$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$O_{днj}^И = \frac{n_{киj}^H}{N_{kj}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через интернет при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$n_{киj}^H = \sum_{i=1}^{n_{ij}^H} (n_{ji}^H \cdot k_{pri})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, подключенных к интернету и используемых в научной работе;

n_{ij}^H – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к интернету и используемых в научной работе;

n_{ji}^H – i -тый компьютер из числа n_{ij}^H ;

$O_{\text{дн } j}^{\text{л}} = \frac{n_{\text{кл } j}^{\text{н}}}{N_{\text{к } j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через локальную сеть при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$n_{\text{кл } j}^{\text{н}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{л } j}^{\text{н}}} (n_{\text{л } ji}^{\text{н}} \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, подключенных к локальной сети и используемых в научной работе;

$n_{\text{л } j}^{\text{н}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к локальной сети и используемых в научной работе;

$n_{\text{л } ji}^{\text{н}}$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{л } j}^{\text{н}}$;

$O_{\text{дн } j}^{\text{б}} = \frac{n_{\text{кб } j}^{\text{н}}}{N_{\text{к } j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через собственные базы данных при выполнении j -той кафедрой научной работы;

$n_{\text{кб } j}^{\text{н}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{б } j}^{\text{н}}} (n_{\text{б } ji}^{\text{н}} \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, имеющих собственные базы данных и используемых в научной работе;

$n_{\text{б } j}^{\text{н}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, имеющих собственные базы данных и используемых в научной работе;

$n_{\text{б } ji}^{\text{н}}$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{б } j}^{\text{н}}$;

$O_{\text{до } j} = k_{\text{и}} \cdot O_{\text{до } j}^{\text{и}} + k_{\text{л}} \cdot O_{\text{до } j}^{\text{л}} + k_{\text{б}} \cdot O_{\text{до } j}^{\text{б}}$ – оценка доступа j -той кафедры к электронным информационным ресурсам при выполнении учебно-методической и организационной работ;

$O_{\text{до } j}^{\text{и}} = \frac{n_{\text{ки } j}^{\text{о}}}{N_{\text{ув.к } j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через интернет при выполнении j -той кафедрой учебно-методической и организационной работ;

$n_{\text{ки } j}^{\text{о}} = \sum_{i=1}^{n_{\text{и } j}^{\text{о}}} (n_{\text{и } ji}^{\text{о}} \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, подключенных к интернету и используемых кафедрой в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{и } j}^{\text{о}}$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к интернету и используемых в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{и } ji}^{\text{о}}$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{и } j}^{\text{о}}$;

$O_{\text{до } j}^{\text{л}} = \frac{n_{\text{кл } j}^{\text{о}}}{N_{\text{ув.к } j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через локальную сеть при выполнении j -той кафедрой учебно-методической и организационной работ;

$n_{\text{кл } j}^o = \sum_{i=1}^{n_{\text{л } j}^o} (n_{\text{л } ji}^o \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, подключенных к локальной сети и используемых кафедрой в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{л } j}^o$ – количество компьютеров на j -той кафедре, подключенных к локальной сети и используемых в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{л } ji}^o$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{л } j}^o$;

$O_{\text{до } j}^o = \frac{n_{\text{кб } j}^o}{N_{\text{ув.к } j}}$ – оценка доступа к электронным информационным ресурсам через собственную базу данных при выполнении j -той кафедрой учебно-методической и организационной работ;

$n_{\text{кб } j}^o = \sum_{i=1}^{n_{\text{б } j}^o} (n_{\text{б } ji}^o \cdot k_{\text{пр } i})$ – приведенное количество компьютеров j -той кафедры, имеющих собственные базы данных и используемых кафедрой в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{б } j}^o$ – количество компьютеров на j -той кафедре, имеющих собственные базы данных и используемых в учебно-методической и организационной работах;

$n_{\text{б } ji}^o$ – i -тый компьютер из числа $n_{\text{б } j}^o$;

$k_{\text{по}}$ – коэффициент влияния степени электронного информационного обеспечения рабочего места преподавателя на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{\text{по}} = 0,2$);

$O_{\text{o } j} = \frac{1}{3} (O_{\text{o } j}^{\text{н}} + O_{\text{o } j}^{\text{у}} + O_{\text{o } j}^{\text{o}})$ – оценка электронного информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении плановых работ;

$O_{\text{o } j}^{\text{н}} = \frac{n_{\text{ни } j}}{n_{\text{ни } j}^{\text{ср}}}$ – оценка степени информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении научной работы;

$n_{\text{ни } j}$ – количество официальных обособленных ПС, используемых в научных исследованиях j -той кафедрой;

$n_{\text{ни } j}^{\text{ср}} = \frac{n_{\text{ни } j}^{\text{ф}}}{n_{\text{к}}^{\text{ф}}}$ – среднее количество по факультету официальных ПС, используемых в научных исследованиях кафедрами этого факультета;

$n_{\text{ни } j}^{\text{ф}} = \sum_{j=1}^{n_{\text{к}}^{\text{ф}}} n_{\text{ни } j}$ – суммарное количество официально обособленных ПС, используемых в научных исследованиях кафедрами факультета;

$O_{oj}^o = \frac{n_{ocj}}{n_{ocj}^{cp}}$ – оценка степени электронного информационного обеспечения j -той кафедры при выполнении учебно-методической и организационной работ;

n_{ocj} – количество официальных обособленных ПС, используемых кафедрой в качестве офисных и сервисных программ;

$n_{ocj}^{cp} = \frac{1}{n_k^\Phi} \sum_{j=1}^{n_k^\Phi} n_{ocj}$ – среднее количество официальных ПС по факультету, используемых кафедрами факультета в качестве офисных и сервисных программ;

$k_{пу}$ – коэффициент влияния степени обеспеченности рабочего места преподавателя УМКД на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{пу} = 0,2$);

$УМКД_{ji}^n$ – степень обеспеченности учебных дисциплин (видов занятий), читаемых i -тым преподавателем j -той кафедры, учебно-методическими комплексами;

$k_{пэ}$ – коэффициент влияния экологического и санитарно-эпидемиологического состояния рабочего места преподавателя на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{пэ} = 0,2$);

$O_{эгэji}$ – оценка экологического и санитарно-эпидемиологического состояния рабочего места i -того преподавателя j -той кафедры (определяется по отдельной методике и имеет диапазон измерения от 0 до 1);

$\left[(n_j^H + n_{пj}^H + n_{oj}^H) + (n_j^Y + n_{пj}^Y + n_{oj}^Y) + (n_j^O + n_{пj}^O + n_{oj}^O) \right]$ – количество компьютеров на j -той кафедре;

$\left[(n_{kj}^H + n_{кпj}^H + n_{коj}^H) + (n_{kj}^Y + n_{кпj}^Y + n_{коj}^Y) + (n_{kj}^O + n_{кпj}^O + n_{коj}^O) \right]$ – приведенное количество компьютеров на j -той кафедре;

$n_{коj}^Y = \sum_{i=1}^{n_{oj}^Y} (n_{oji}^Y \cdot k_{при})$ – приведенное количество компьютеров с ПО j -той кафедры, выделенных для использования в учебной работе;

$n_{коj}^H = \sum_{i=1}^{n_{oj}^H} (n_{oji}^H \cdot k_{при})$ – приведенное количество компьютеров с ПО j -той кафедры, выделенных для использования в научной работе;

$n_{коj}^O = \sum_{i=1}^{n_{oj}^O} (n_{oji}^O \cdot k_{при})$ – приведенное количество компьютеров с ПО, выделенных для оснащения рабочих мест j -той кафедры для выполнения учебно-методической и организационной работ;

$\left[(n_{иj}^н + n_{лj}^н + n_{бj}^н) + (n_{иj}^у + n_{лj}^у + n_{бj}^у) + (n_{иj}^о + n_{лj}^о + n_{бj}^о) \right]$ – количество компьютеров на j-той кафедре.

5.7.3 Показатель аттестации рабочего места сотрудника кафедры (учебно-вспомогательного персонала)

$$R_{ат.в. ji} = k_{вк} \cdot O_{ко j} + k_{вд} \cdot O_{до j} + k_{во} \cdot O_{о j}^о + k_{вэ} \cdot O_{эгэ ji}^в, \quad (5.106)$$

где $R_{ат.в. ji}$ – рейтинговая оценка показателя аттестации рабочего места i-того сотрудника (из числа учебно-вспомогательного персонала) j-той кафедры;

$k_{вк}$ – коэффициент влияния оснащенности компьютерной техникой рабочего места сотрудника кафедры на производительность его труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{вк} = 0,25$);

$O_{ко j}$ – оценка оснащенности компьютерной техникой учебно-методической и организационной работ j-той кафедры;

$k_{вд}$ – коэффициент влияния степени доступа к электронным информационным ресурсам рабочего места сотрудника кафедры на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{вд} = 0,25$);

$O_{до j}$ – оценка доступа j-той кафедры к электронным информационным ресурсам при выполнении учебно-методической и организационной работ;

$k_{во}$ – коэффициент влияния степени электронного информационного обеспечения рабочего места сотрудника кафедры на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{во} = 0,25$);

$O_{о j}^о$ – оценка электронного информационного обеспечения j-той кафедры при выполнении учебно-методической и организационной работ;

$k_{вэ}$ – коэффициент влияния экологического и санитарно-эпидемиологического состояния рабочего места сотрудника кафедры на производительность труда (величину коэффициента устанавливает ученый совет вуза, например, $k_{вэ} = 0,25$).

$O_{эгэ ji}^в$ – оценка экологического и санитарно-эпидемиологического состояния рабочего места i-того сотрудника (из числа учебно-вспомогательного персонала) j-той кафедры (определяется по отдельной методике и имеет диапазон измерения от 0 до 1);

Если рейтинговая оценка показателя аттестации рабочих мест студента, преподавателя, сотрудника кафедры ($R_{ат.с.}$, $R_{ат.п.}$, $R_{ат.в.}$) лежат в диапазоне

$1 \geq R_{ат} \geq 0,9$, то считают, что рабочее место студента, рабочее место преподавателя и рабочее место сотрудника с позиции требований системы качества аттестованы.

5.8 Стимулирование персонала вуза за качественный и результативный труд

5.8.1 Материальное поощрение преподавателя кафедры за качественный и результативный труд

По величине рейтинга участия преподавателя в плановой работе кафедры и величинам рейтинга кафедры и факультета по планируемым в вузе видам работы устанавливают поощрительные надбавки к оплате труда преподавателя за сверхплановые и качественные показатели его труда. Поощрительная надбавка i -тому преподавателю содержит персональную и коллективную составляющие:

$$\Pi_{пк\ ji} = \Pi_{п\ ji} + \Pi_{к\ ji}, \quad (5.107)$$

где $\Pi_{п\ ji}$ – персональная составляющая поощрительной надбавки i -тому преподавателю j -той кафедры;

$\Pi_{к\ ji}$ – коллективная составляющая поощрительной надбавки i -тому преподавателю j -той кафедры.

Поощрительная надбавка к оплате труда i -того преподавателя за персональный вклад в выполнение планируемых видов работы j -той кафедры k -того факультета

$$\Pi_{п\ kji} = (R_{п\ ji}^к - 1) \cdot H_{п\ kji}^к = \Delta R_{п\ ji} \cdot H_{п\ kji}^к, \quad (5.108)$$

где $R_{п\ ji}^к$ – рейтинг участия i -того преподавателя в плановой работе j -той кафедры с учетом качества работы (5.19);

$H_{п\ kji}^к$ – годовая начисленная зарплата i -того преподавателя j -той кафедры k -того факультета;

$\Delta R_{п\ ji} = (R_{п\ ji}^к - 1)$ – персональный коэффициент поощрения i -того преподавателя j -той кафедры (если $\Delta R_{п\ ji} < 0$, то в формуле (5.108) принимают $\Delta R_{п\ ji} = 0$).

Размер поощрительной надбавки к оплате труда i -того преподавателя за коллективный вклад в выполнение планируемых видов работы j -той кафедры k -того факультета определяется по выражению

$$\Pi_{к\ kji} = (R_{п\ ki}^ф \cdot R_{kj} \cdot R_{ф\ k} \cdot R_{АК\ kj}^у - 1) \cdot H_{п\ kji}^к = \Delta R_{п\ ji}^к \cdot H_{п\ kji}^к, \quad (5.109)$$

где $\Delta R_{пji}^к = (R_{пki}^ф \cdot R_{kj} \cdot R_{фk} \cdot R_{AKkj}^\Sigma - 1)$ – коэффициент поощрения за коллективный труд i -того преподавателя j -той кафедры k -того факультета (если $\Delta R_{пji}^к < 0$, то в формуле (5.109) принимают $\Delta R_{пji}^к = 0$);

$R_{пki}^ф$ – рейтинг участия i -того преподавателя в планируемой работе k -того факультета (5.21);

R_{kj} – рейтинг j -той кафедры k -того факультета по планируемым видам работы (5.22);

$R_{фk}$ – рейтинг k -того факультета по планируемым видам работы (5.23);

R_{AKkj}^Σ – суммарный рейтинг аккредитационных показателей j -той кафедры k -того факультета (5.43).

Поощрительная надбавка к оплате труда i -того преподавателя j -той кафедры k -того факультета

$$\Pi_{пkji} = (\Delta R_{пji}^к + \Delta R_{пji}^к) \cdot H_{пkji}^к. \quad (5.110)$$

5.8.2 Материальное поощрение сотрудника кафедры за качественный и результативный труд

Размер поощрительной надбавки к оплате труда i -того сотрудника кафедры (к сотрудникам кафедры относят работников кафедры, не занимающих преподавательские должности) за вклад в выполнение планируемых видов работы j -той кафедры k -того факультета определяется по выражению

$$\Pi_{сji}^к = (R_{kj} \cdot R_{фk} \cdot R_{AKkj}^\Sigma - 1) \cdot H_{сkji}^к = \Delta R_{сji}^к \cdot H_{сkji}^к, \quad (5.111)$$

где $\Delta R_{сji}^к = (R_{kj} \cdot R_{фk} \cdot R_{AKkj}^\Sigma - 1)$ – коэффициент поощрения i -того сотрудника j -той кафедры k -того факультета (если $\Delta R_{сji}^к < 0$, то в формуле (5.111) принимают $\Delta R_{сji}^к = 0$);

$H_{сkji}^к$ – годовая начисленная зарплата i -того сотрудника j -той кафедры k -того факультета.

5.8.3 Материальное поощрение сотрудника факультета за качественный и результативный труд

Размер поощрительной надбавки к оплате труда i -того сотрудника факультета (то есть работника факультета, не входящего в штат кафедр вуза) за вклад в выполнение планируемых видов работы k -того факультета определяется по выражению

$$\Pi_{cki}^{\Phi} = (R_{\Phi k} \cdot R_{AKk}^{\Sigma} - 1) \cdot H_{cki}^{\Phi} = \Delta R_{ck}^{\Phi} \cdot H_{cki}^{\Phi}, \quad (5.112)$$

где R_{AKk}^{Σ} – суммарный рейтинг аккредитационных показателей k -того факультета (5.44);

H_{cki}^{Φ} – годовая начисленная зарплата i -того сотрудника k -того факультета;

$\Delta R_{ck}^{\Phi} = (R_{\Phi k} \cdot R_{AKk}^{\Sigma} - 1)$ – коэффициент поощрения сотрудника k -того факультета (если $\Delta R_{ck}^{\Phi} < 0$, то в формуле (5.112) принимают $\Delta R_{ck}^{\Phi} = 0$).

5.8.4 Материальное поощрение сотрудника вуза за качественный и результативный труд

Размер поощрительной надбавки к оплате труда i -того сотрудника вуза (то есть сотрудника, по основному месту работы, не входящего в штат кафедры и факультета) за вклад в выполнение планируемых в вузе видов работы определяется по выражению

$$\Pi_{ci}^Y = (R_Y \cdot R_{AY} - 1) \cdot H_{ci}^Y = \Delta R_c^Y \cdot H_{ci}^Y, \quad (5.113)$$

где R_Y – рейтинг вуза по планируемым видам работы (5.24);

R_{AY} – рейтинг вуза по аккредитационным показателям (5.45);

H_{ci}^Y – годовая начисленная зарплата i -того сотрудника вуза;

$\Delta R_c^Y = (R_Y \cdot R_{AY} - 1)$ – коэффициент поощрения сотрудника вуза (если $\Delta R_c^Y < 0$, то в формуле (5.113) принимают $\Delta R_c^Y = 0$).

Суммарный фонд поощрения персонала вуза

$$\Phi_{\Pi} = \sum_{k=1}^{n_{\Phi}} \sum_{j=1}^{n_k^{\Phi}} \sum_{i=1}^{N_{kj}} \Pi_{\Pi kj i} + \sum_{k=1}^{n_{\Phi}} \sum_{j=1}^{n_k^{\Phi}} \sum_{i=1}^{N_{ckj}^K} \Pi_{ckj i}^K + \sum_{k=1}^{n_{\Phi}} \sum_{i=1}^{N_{ck}^{\Phi}} \Pi_{cki}^{\Phi} + \sum_{i=1}^{N_c^Y} \Pi_{ci}^Y, \quad (5.114)$$

где n_{ϕ} – число факультетов;

n_k^{ϕ} – число кафедр на k -том факультете;

N_{kj} – число преподавателей на j -той кафедре k -того факультета;

$N_{c kj}^k$ – число сотрудников j -той кафедры k -того факультета;

$N_{c k}^{\phi}$ – число сотрудников k -того факультета;

N_c^y – число сотрудников вуза.

Расчетный коэффициент поощрительного фонда

$$k_p = \frac{\Phi_{\text{пощ}}}{\Phi_{\text{п}}}, \quad (5.115)$$

где $\Phi_{\text{пощ}}$ – денежный фонд, выделенный вузом для поощрения персонала вуза.

Размер материальных поощрительных выплат:
профессорско-преподавательскому составу

$$\Pi_{\text{п} kj}^* = \Pi_{\text{п} kj} \cdot k_p, \quad (5.116)$$

сотруднику кафедры

$$\Pi_{c ji}^{k*} = \Pi_{c ji}^k \cdot k_p, \quad (5.117)$$

сотруднику факультета

$$\Pi_{c ki}^{\phi*} = \Pi_{c ki}^{\phi} \cdot k_p, \quad (5.118)$$

сотруднику вуза

$$\Pi_{ci}^{y*} = \Pi_{ci}^y \cdot k_p. \quad (5.119)$$

Поощрительная надбавка к оплате труда работников вуза выплачивается единовременно по итогам учебного года или в виде ежемесячных выплат в течение следующего за отчетным периодом года.

5.8.5 Материальное поощрение качественной деятельности студента

Важное стимулирующее значение в саморегулировании качества учебной деятельности студента имеет материальное поощрение студентов в виде индивидуальных стипендий. Размером индивидуальной стипендии можно влиять

на внутреннюю мотивацию студента, затрагивая его личностные качества, стимулируя их на концентрацию волевых усилий для достижения более высокого качества учебной деятельности. Для этого используют следующую методику расчета размера стипендии, учитывающую уровень достигнутых успехов в учебе каждого студента.

5.8.5.1 Стипендиальный фонд вуза, предназначенный для выплаты стипендий студентам по результатам сдачи экзаменационной сессии

$$D_c = D_{cy} - D_{ci} - D_{ac} - D_{cc} - D_{nc}, \quad (5.120)$$

где D_{cy} – денежный фонд вуза, выделенный для выплаты стипендий;

$D_{ci} = K_{им} \cdot C_{им}$ – денежный фонд, выделенный для выплаты именных стипендий студентам;

$K_{им}$ – количество именных стипендий, выплачиваемых студенту вузом;

$C_{им}$ – размер именной стипендии;

$D_{ac} = C_a \cdot N_{ao}$ – денежный фонд, выделенный для выплаты стипендий аспирантам очного обучения;

C_a – размер стипендии аспиранту;

N_{ao} – число очных аспирантов;

$D_{cc} = K_c \cdot C_{cc}$ – денежный фонд социальных стипендий;

K_c – количество социальных стипендий;

C_{cc} – размер социальной стипендии;

$D_{nc} = C_{min} \cdot N_{c.pr}$ – денежный фонд, резервируемый для выплаты стипендий студентам, имеющим продление сессии, в размере минимальной стипендии;

C_{min} – минимальный размер стипендии, установленный Минобрнауки;

$N_{c.pr}$ – число студентов, имеющих продление сессии по болезни.

5.8.5.2 Персональный коэффициент стипендии i -того студента, сдавшего сессию в установленный срок

$$K_{ct\ i} = R_{cstm\ i} - R_{min}, \quad (5.121)$$

где $R_{cstm\ i} = R_{cm\ i} + R_{tc\ i}$ – семестровый рейтинг i -того студента;

$R_{cm\ i} = \sum_{j=1}^K (k_{dj} \cdot R_{dэ\ ij})$ – семестровый учебный рейтинг i -того студента;

$R_{tc\ i} = \sum_{j=1}^K (k_{dj} \cdot R_{tc\ ij})$ – семестровый творческий рейтинг i -того студента;

$R_{dэ\ ij}$ – учебный рейтинг i -того студента по j -той дисциплине;

$R_{tc\ ij}$ – творческий рейтинг i -того студента по j -той дисциплине;

- k_{dj} – коэффициент значимости j -той дисциплины в семестре, его величина определяется отношением числа часов, отводимых учебным планом на изучение j -той дисциплины, к числу часов на изучение «к» дисциплин в семестре;
- k – количество дисциплин в семестре, учитываемых для расчета семестрового рейтинга студента.
- R_{min} – средний балл успеваемости, при котором студенту назначается минимальная стипендия (например, ученым советом вуза установлено $R_{min}=3,5$).

5.8.5.3 Сумма персональных коэффициентов стипендии студентов вуза

$$K_y = \sum_{k=1}^{n_\phi} \sum_{i=1}^{N_{\phi k}} K_{ct ki}, \quad (5.122)$$

- где $K_{ct ki}$ – персональный коэффициент стипендии i -того студента k -того факультета, сдавшего сессию в установленные сроки;
- $N_{\phi k}$ – число студентов k -того факультета, сдавших сессию в установленные сроки со средним баллом большим и равным R_{min} .
- n_ϕ – число факультетов.

5.8.5.4 Размер стипендии i -тому студенту, при условии, что размер стипендии не должен быть меньше минимального размера стипендии

$$C_i = K_{ct i} \frac{(D_c - C_{min} \cdot N_{yc})}{K_y} + C_{min}, \quad (5.123)$$

- где $N_{yc} = \sum_{k=1}^{n_\phi} N_{\phi k}$ – количество студентов вуза, имеющих средний балл успеваемости больше и равный R_{min} , то есть имеющих право на получение стипендии соответствующего размера;
- $K_{ct i}$ – персональный коэффициент стипендии i -го студента, сдавшего сессию в установленные сроки.

Заключение

Как показывает отечественный и мировой опыт, применение в вузах системы управления качеством дает возможность существенно повысить эффективность их деятельности. Создание в вузе эффективной системы управления качеством является гарантом его устойчивого положения на рынке образовательных услуг. Формирование системы управления качеством в вузе, предназначенной для гарантированного удовлетворения потребностей общества и клиентов в качественно подготовленных специалистах, целесообразно начинать с определения и прогнозирования требований к будущему специалисту. Знания, связанные с прогнозированием этих требований, как правило, неполные, и поэтому они формируются в виде гипотезы, полученной на основании экстраполяции показателей качества текущего состояния образовательного процесса в вузе, результатов анализа развития и потенциальных возможностей образовательного учреждения и анализа динамики требований общества к качеству специалиста. На основе прогнозных результатов принимают решение о необходимости модернизации существующей в вузе системы управления качеством образования или разработки новой модели, если существующая система не может обеспечить требуемое качество.

Модель эффективной системы управления качеством может быть представлена автоматизированной интегрированной системой управления качеством, сформированной на основе гармонизации требований стандарта по менеджменту качества ИСО 9001:2000, стандартов и директив ENQA и требований стандарта безопасности труда ГОСТ Р 12.0.006-2002 и содержащей процессы основного менеджмента вуза, процессы менеджмента качества и экспертную систему принятия решения.

Проектирование и разработка интегрированной системы управления качеством образования осуществляется с использованием закономерностей и принципов системного, процессного, информационно-технологического, квалиметрического, синергетического и энтропийного подходов, представляющих вертикальные уровни проектирования системы. Каждый вертикальный уровень состоит из иерархических уровней проектирования, обусловленных уровнями управления качеством.

Процесс проектирования интегрированной системы управления качеством состоит из последовательных этапов работ, связывающих концептуальное описание системы и создание этой системы. Это реализуется путем нисходящего проектирования, которое характеризуется решением задач высших иерархических уровней с последующим переходом к решению задач низших иерархических уровней, содержащих бóльшую степень детализации. При этом, для получения единого оптимального информационного обеспечения системы качества, разработку структуры базы данных и ее формирование осуществляют «снизу-вверх». Это позволяет получить единый алгоритм интегрированной системы с «встроенными» электронными контролерами качества.

Как уже отмечалось выше, разработка автоматизированной интегрированной системы качества осуществляется с использованием закономерностей сис-

темного, процессного, квалиметрического, синергетического, информационно-технологического и энтропийного подходов.

На основе принципов системного подхода вуз рассматривается как сложная система, состоящая из взаимосвязанной совокупности подсистем, обеспечивающих выполнение следующих видов деятельности: управленческой, экономической, учебной, научно-производственной, маркетинговой, хозяйственной и социально-воспитательной. Эти виды деятельности вуза определяют вид компонентной модели вуза и, соответственно, вид интегрированной системы управления качеством образования. В рамках этого подхода разрабатывается организационная и функциональная схемы и схема магистральных информационных потоков интегрированной системы, определяются требования к выходным документам компонентов системы; осуществляется синтез компонентных, организационных и функциональных схем подсистем, осуществляется разработка структуры документации системы качества и разработка принципиальной схемы системы управления качеством.

Процессный подход, составляющий методологическую основу международных стандартов качества, требует применения современных технических методов и специальных средств для проектирования, описания и классификации процессов, входящих в интегрированную систему управления качеством образования.

При реализации квалиметрического подхода разрабатывается квалиметрическая основа системы управления качеством, оформленная в виде оценочно-критериальной системы, состоящей из системно-критериального анализа и рейтинговой системы оценки. Системно-критериальный анализ включает: установление критериев, шкалу представления, модели свертывания (агрегирования), формирование эталонов, механизм визуализации результатов оценки качества, построение моделей, анализ и прогнозирование целевой функции. На основе данных мониторинга основных показателей качества строится модель множественной регрессии. Построенная модель используется как эталон при анализе эффективности функционирования образовательного процесса по специальностям.

Синергетический подход в системе управления качеством реализуется в форме контуров саморегулирования с авторизованным доступом на всех уровнях управления качеством: студент, преподаватель, заведующий кафедрой, декан, проректор, ректор. Эти контуры размещаются на веб-сайте вуза и содержат информацию о численных показателях результатов деятельности персонала, а каждый участник процесса может ознакомиться с результатами прогноза динамики показателей качества своей деятельности и результатами сравнительной оценки их с эталоном (внутренний бенчмаркинг).

Информационно-технологический подход реализуется в системе управления качеством при разработке архитектуры интегрированной информационной системы образовательного процесса и системы управления качеством, алгоритмов функционирования подсистем, информационного и программного обеспечения процессов, подсистем и системы в целом, статистической обработке и визуализации многомерных данных качества.

Энтропийный подход используется для определения устойчивости образовательной системы на основе оценки степени упорядоченности целевых функций подсистем и системы в целом. В системе управления качеством это реализуется с использованием квалиметрического инструментария, который позволяет оценить индивидуальные и коллективные достижения персонала по основным направлениям деятельности, оценить творческий потенциал кафедр, дать прогноз и заключение о степени устойчивости развития кафедры, и вуза в целом.

Квалиметрическая основа системы качества вуза является механизмом получения показателей качества и формирования информационной базы для обеспечения эффективного управления качеством процессов, качеством деятельности преподавателей и студентов. Квалиметрическая основа, состоящая из системно-критериального анализа планирования и функционирования процессов и рейтинговой системы оценки деятельности преподавателей, студентов, кафедр и факультетов, содержит методики определения результативности и эффективности планирования и функционирования учебного процесса, определения результативности деятельности персонала вуза и студентов. Эти методики, согласно директивам и стандартам ENQA, содержат соответствующие процедуры для оценивания деятельности студентов и преподавателей, образовательных программ, ресурсного и информационного обеспечения, доступа к ним и их адекватности и являются основной частью механизма внутренней гарантии качества вуза и обеспечивают:

- профессиональное проведение оценочного процесса;
- получение информации об эффективности поддержки обучения;
- наблюдение за прогрессом и достижением каждого студента;
- оценку результативности деятельности преподавателя;
- наблюдение за достижениями каждого преподавателя;
- моральное и материальное поощрение работников, которые демонстрируют мастерство и профессионализм;
- оценку показателей деятельности кафедр и вуза с позиции требований государственной аттестации;
- оценку показателей деятельности кафедр и факультетов с позиции выполнения плановых видов деятельности вуза;
- повышение качества методического обеспечения учебного процесса путем комплексного учета методического обеспечения всех видов учебных занятий и учебных работ по специальностям;
- оценку качества планирования, функционирования и ресурсного обеспечения учебного процесса;
- ведение мониторинга и выявление тенденций изменения показателей качества, анализ и прогноз их изменения;
- оценку качества технического и информационного обеспечения плановых видов деятельности кафедр;
- оценку качества условий работы персонала вуза;

- стимулирование работников и обучающихся на постоянное повышение качества и эффективности труда.

С использованием квалиметрического инструментария системы качества ведется мониторинг основных показателей качества по всем специальностям и кафедрам вуза. На основе данных мониторинга основных показателей качества строится модель множественной регрессии. Построенная модель используется как эталон при анализе эффективности функционирования образовательного процесса по специальностям, а коэффициенты регрессии в модели определяют степень влияния показателей качества на целевую функцию, то есть показывают отдачу каждого из используемых показателей качества, их используют для проведения анализа функционирования образовательного процесса по отдельным специальностям и по вузу в целом. Эта модель используется как инструмент управления качеством образовательного процесса на основе результата прогнозирования качества подготовки выпускников.

Список использованных источников

- 1 **Нуждин, В.Н.** Стратегия и тактика управления качеством образования: методическое пособие / В.Н. Нуждин, Г.Г. Кадамцева, Е.Р. Пантелеев, А.И. Тихонов. – Иваново: ОМТ МИБИФ, 2003. – 256 с.
- 2 **Азарьева, В.В.** Методические рекомендации по внедрению типовой модели системы качества образовательного учреждения / В.В. Азарьева, В.И. Круглов, Д.В. Пузанков, В.С. Соболев, В.П. Соловьев, И.В. Степанов, С.А. Степанов, В.В. Ященко. – Спб.: ПИФ.com, 2007. – 408 с.
- 3 **Чупрунов, Д.И.** Экономика, организация и планирование высшего образования: учеб. пособие для вузов / Д.И. Чупрунов, Е.Н. Жильцов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1988.
- 4 **Огорелков, Б.И.** Планирование и нормирование научно-педагогического труда преподавателей вуза: учебное пособие / Б.И. Огорелков, В.П. Ерунов. – Оренбург: ОГУ, 2000. – 47 с.
- 5 **Ерунов, В.П.** Методология планирования учебной работы по специальности и ее расчета / В.П. Ерунов, И.И. Морковин // Современные технологии в энергетике, электронике и информатике: материалы региональной научно-практической конференции. – Выпуск 2. – Оренбург: ОГУ, 1999. – С. 110 – 113.
- 6 **Ерунов, В.П.** Автоматизация и оптимизация планирования учебного процесса в вузе / В.П. Ерунов, И.И. Морковин // Вестник Оренбургского государственного университета. – ОГУ, 2002. – № 4. – С. 45 – 50.
- 7 **Ерунов, В.П.** Автоматизированное формирование учебного плана по специальности с заданным показателем качества / В.П. Ерунов, И.И. Морковин, Сгибнева Г.В. // Информационные технологии в науке и образовании: международная научно-практическая конференция: сборник материалов / ред. кол.: Мальцев И.М. [и др.] – Шахты: изд-во ЮРГУЭС, 2002. – С. 76 – 78.
- 8 **Ерунов, В.П.** К вопросу оптимизации затрат учебного времени преподавателя при подготовке специалиста / В.П. Ерунов, И.И. Морковин // Вестник Оренбургского государственного университета. – ОГУ, 2001. – № 1. – С. 67–72.
- 9 **Ерунов, В.П.** Некоторые вопросы формирования автоматизированной системы управления учебным процессом / В.П. Ерунов // Технология образовательного процесса: тез. докл. Межвузовской научн. метод. конф. – Оренбург, 1997. – С. 111.
- 10 **Ерунов, В.П.** Системный подход к управлению учебным процессом в вузе / В.П. Ерунов // Современные технологии в энергетике, электронике и информатике: материалы региональной научно-практической конференции. – Выпуск 1 / – Оренб. гос. ун-т. Оренбург, 1998 – С. 236 – 238.
- 11 **Ерунов, В.П.** К вопросу автоматизации и оптимизации планирования учебного процесса в вузе / В.П. Ерунов, И.И. Морковин // Социокультурная динамика региона. Наука. Культура. Образование: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Часть 2. – Оренбург: ИПК ОГУ, 2000. – С. 39 –42.

- 12 **Морковин, И.И.** Автоматизированная система планирования учебного процесса в вузе / И.И. Морковин, В.П. Ерунов, И.А. Кандрашин // Российское агентство по патентам и товарным знакам: свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2001610164. – Москва, 2001.
- 13 **Ерунов, В.П.** Распределение учебной нагрузки между преподавателями кафедры / В.П. Ерунов // Современные технологии в энергетике, электронике и информатике: материалы региональной научно-практической конференции. – Выпуск 2. – Оренбург: ОГУ, 1999. – С. 117– 119.
- 14 **Ерунов, В.П.** Системно-критериальный анализ учебного процесса в вузе / В.П. Ерунов // Вестник Оренбургского государственного университета. – ОГУ, 2001. – № 2. – С. 60 – 69.
- 15 **Ерунов, В.П.** Расчет учебной нагрузки преподавателей на кафедральном уровне / В.П. Ерунов // Современные технологии в энергетике, электронике и информатике: материалы региональной научно-практической конференции. – Выпуск 1. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 1998. – С. 233 – 234.
- 16 **Ерунов, В.П.** К вопросу о формировании внутривузовской системы качества / В.П. Ерунов // Методы обучения и организации учебного процесса в вузе: материалы всероссийской научно-методической конференции. – Рязань: Редакционно-издательский центр РГрТУ, 2009. – С. 220 – 222.
- 17 **Ерунов, В.П.** Современные подходы к формированию эффективной системы управления качеством образования / В.П. Ерунов // Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов: материалы 3-й Международной научно-практической конференции. – Красноярск: Гос. ун-т цвет. металлов и золота, 2005. – С. 262 – 264 .
- 18 **Ерунов, В.П.** Условия обеспечения эффективности внутривузовской системы качества / В.П. Ерунов // Менеджмент качества в образовании: тез. Всерос. научно-практ. конф., 7-8 мая 2008 г. – Санкт-Петербург. – С. 98 – 100.
- 19 **Ерунов, В.П.** Обеспечение качества подготовки специалистов путем реализации дидактических принципов в высшей школе / В.П. Ерунов // Энергетика: состояние, проблемы, перспективы: труды Всероссийской научно-технической конференции. – ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – С. 509 – 521.
- 20 **Ерунов, В.П.** К вопросу об эволюционном развитии регионального университета / В.П. Ерунов // Инженерное образование. – 2007. – № 4. – С. 200 – 207.
- 21 **Ерунов, В.П.** Педагогическое обеспечение качества профессиональной подготовки специалистов / В.П. Ерунов, В.П. Комаров // Ученые записки Оренбургского государственного университета. – Вып. 1 – Оренбург: ОГУ, 2002. – С. 182 – 192.
- 22 **Верещагин, Ю.Ф.** Некоторые аспекты формирования эффективной системы управления качеством образования в вузе / Ю.Ф. Верещагин, В.П. Ерунов // Управление современными университетами и обеспечение качества высшего образования: материалы V международной конференции. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2005. – С. 43 – 47.

- 23 **Ерунов, В.П.** Модель интегрированной системы управления качеством процесса подготовки специалиста / В.П. Ерунов // Качество профессионального образования: обеспечение, контроль и управление: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Оренбург: ОГУ, 2003. – С. 21 – 25.
- 24 **Ерунов, В.П.** Оценочно-критериальная система учебного процесса в вузе: монография / В.П. Ерунов. – Оренбург: ОГУ, 2002. – 237 с.
- 25 **Ерунов, В.П.** Системно-критериальный анализ качества процесса подготовки специалиста / В.П. Ерунов // Системы управления качеством высшего образования: материалы третьей международной научно-методической конференции. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2003. – С. 187 – 190.
- 26 **Ерунов, В.П.** Мониторинг, моделирование и анализ оценки качества процесса профессиональной подготовки специалиста / В.П. Ерунов // Системы оценки и мониторинги качества в образовании: материалы XI Симпозиума «Квалиметрия в образовании: методология, методика, практика» – г. Москва, 16-17 марта 2006 года. – Часть 2. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. – С. 5 – 14.
- 27 **Ерунов, В.П.** Формирование внутривузовской интегрированной системы управления качеством процесса подготовки специалистов / В.П. Ерунов // Ученые записки Оренбургского государственного университета. – Вып. 1 – Оренбург: ОГУ, 2002. – С. 192 – 205.
- 28 **Ковалевский, В.П.** Особенности создания системы менеджмента качества в Оренбургском государственном университете / В.П. Ковалевский, Ю.Ф. Верещагин, В.П. Ерунов // Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов: материалы международной научно-практической конференции. – Красноярск: Гос. образоват. учреждение «ГУЦМ и З», 2004. – С. 161 – 174.
- 29 Основы дидактики / Под ред. Б.П. Есипова. – М.: Просвещение, 1967.
- 30 Педагогика / Под ред. Б.П. Есипова. – М.: Просвещение, 1967.
- 31 **Крайзман, Л.П.** Память кибернетических систем / Л.П. Крайзман, С.А. Матюхин, С.Г. Майоркин. – М.: Сов. радио, 1971.
- 32 **Беспалько, В.П.** Программированное обучение / В.П. Беспалько. – М.: Высшая школа, 1970.
- 33 **Молибог, А.Г.** Вопросы научной организации педагогического труда в высшей школе / А.Г. Молибог. – Изд. 2-е. – Минск: Высшэйш. школа, 1975.
- 34 Психология / Под ред. А.А. Смирнова. – М.: Учпедгиз, 1962.
- 35 **Ерунов, В.П.** Цикловой график учебного процесса и цикловое обучение / В.П. Ерунов // Современные технологии в энергетике, электронике и информатике: материалы региональной научно-практической конференции. – Выпуск 1. – Оренбург: ОГУ, 1998. – С. 234 – 236.
- 36 **Ерунов, В.П.** Модульно-цикловой учебный процесс / В.П. Ерунов // Учебная, научно-производственная и инновационная деятельность высшей школы в современных условиях: тез. докл. международной научно-практической конф. – Оренбург: ОГУ, 2001. – С. 173 – 174.

- 37 **Потеев, М.И.** Основы аналитической дидактики: учеб. пособие / М.И. Потеев. – Санкт-Петербург: ЛИТМО, 1992. – 167 с.
- 38 **Мухин, В.И.** Исследование систем управления. Анализ и синтез систем управления: учебник / В.И. Мухин. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Экзамен, 2006. – 479 с.
- 39 **Орлов, А.И.** Прикладная статистика: учебник / А.И. Орлов. – М.: Издательство «Экзамен», 2006. – 671 с.
- 40 **Айвазян, С.А.** Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов: в 2 т. / С.А. Айвазян. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – Т.1: Теория вероятностей и прикладная статистика. – 656 с.
- 41 **Федюкин, В.К.** Основы квалиметрии. Управление качеством продукции: учебное пособие / В.К. Федюкин. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2004. – 296 с.
- 42 **Алтунин, А.Е.** Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях / А.Е. Алтунин, М.В. Семухин. – Тюмень: Изд-во ТГУ, 2000. – 352 с.
- 43 Обработка нечеткой информации в системах принятия решений / А.Н. Борисов [и др.] – М.: Радио и связь, 1989. – 304 с.
- 44 **Кофман, А.** Введение теории нечетких множеств в управление предприятиями: [пер. с исп.] / А. Кофман, Х. Хил Алуха – Мн.: Вышэйшая школа, 1992. – 224 с.
- 45 **ИСО 9000.** Международный стандарт. Т.1. Управление качеством продукции. Стандарт серии 9000. – М.: Госстандарт России, 1996. – 174 с.
- 46 **Федотов, А.В.** Моделирование и управление вузом / А.В. Федотов. – Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1985. – 120 с.
- 47 **Кочергин, А.Н.** Высшая школа как системный объект исследования / А.Н. Кочергин, Л.Ф. Лисс // В кн: Системный метод и современная наука. – Новосибирск, 1975. – С. 122 – 134.
- 48 **Ерунов, В.П.** Квалиметрическая основа системы управления качеством профессиональной подготовки специалистов / В.П. Ерунов // Управление качеством высшего образования: теория, методология, практика: коллективная научная монография. – Санкт-Петербург – Кострома: Изд. КГУ им. Некрасова, 2005. – Том III. – С. 160 – 179.
- 49 **Ерунов, В.П.** К вопросу практической реализации системно-критериального анализа учебного процесса в вузе / В.П. Ерунов // Вестник Оренбургского государственного университета. – ОГУ, 2002. – № 1. – С. 72 – 79.
- 50 **Верещагин, Ю.Ф.** Внутривузовская рейтинговая система оценки знаний студентов / Ю.Ф. Верещагин, В.П. Ерунов // Рейтинговая система оценки успеваемости студентов. Проблемы и перспективы: материалы семинара. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2003. – С. 39 – 41.
- 51 **Верещагин, Ю.Ф.** Мониторинг и исследование показателей качества подготовки специалистов / Ю.Ф. Верещагин, В.П. Ерунов // Проблемы качества повышения квалификации работников образования: материалы Второй заочной межрегиональной научно-практической конференции. – М., Воронеж: ИЦПКПС МГИСС, ВОИПКРО, 2005. – С. 153 – 156.

- 52 **Верещагин, Ю.Ф.** Рейтинговая система оценки знаний студентов, деятельности преподавателей и подразделений вуза: учебное пособие / Ю.Ф. Верещагин, В.П. Ерунов. – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2004. – 105 с.
- 53 **Нуждин, В.Н.** Система развития индивидуального творческого мышления: учебное пособие / В.Н. Нуждин. – Иваново: Иван. гос. университет; Иван. энерг. институт, 1990. – 114 с.
- 54 Admissions, faculty, students & instruction. American on Education Council – Washington, 1991.
- 55 **Огорелков, Б.И.** Гибкая система подготовки специалистов / Б.И. Огорелков, В.П. Ерунов, А.Н. Ушаков // Высшее образование в России. – 1994. – № 4. – С. 98 – 100.
- 56 **Ogorelkov, B.I.** Training and estimation of quality of training specialists with higher education / B.I. Ogorelkov, V.P. Erunov // International conference of engineering education. – Moscow, Russia, 1995.
- 57 **Ерунов, В.П.** Адаптивный вариант рейтинговой системы оценки знаний студентов / В.П. Ерунов // Болонский процесс и российское образование: материалы Зонального совещания по проблемам вхождения России в Европейское образовательное пространство. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – С. 23 – 29.
- 58 **Ерунов, В.П.** Автоматизированная система оценки эффективности процесса подготовки специалистов и деятельности преподавателей / В.П. Ерунов, О.С. Бравичева, А.В. Рабцевич, В.В. Чукин // Автоматизированные системы управления учебным процессом в вузе: опыт, проблемы, возможности: материалы III Всероссийского научно-практического семинара. – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2005. – С. 24 – 28.
- 59 **Ерунов, В.П.** Рейтинговая оценка обеспеченности дисциплин учебно-методическими комплексами / В.П. Ерунов // Труды всероссийской научно-методической конференции «Энергетика: состояние, проблемы, перспективы.» – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. – С. 501 – 508.
- 60 **Корячко, В.П.** Теоретические основы САПР: учебник для вузов / В.П. Корячко, В.М. Курейчик, И.П. Норенков. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 400 с.
- 61 **Ерунов, В.П.** Моделирование и оценка эффективности функционирования образовательного процесса в вузе / В.П. Ерунов, О.С. Бравичева // Вестник Оренбургского государственного университета. – ОГУ, 2005. – № 10. – С. 191 – 197.
- 62 **Леонтьев, Л.П.** Проблемы управления учебным процессом: математические модели / Л.П. Леонтьев, О.Г. Гохман. – Рига, 1984. – 239 с.
- 63 **Ерунов, В.П.** Совершенствование учебного процесса в вузе на основе прогнозного исследования критериев эффективности / В.П. Ерунов, О.С. Бравичева, Г.В. Сгибнева // Модернизация образования: проблемы, поиски, решения: материалы всероссийской научно-практической конференции / Оренб. гос. ун-т. – Оренбург, 2004. – С. 96 – 97.
- 64 **Кендэл, М.** Временные ряды / М. Кендэл; пер. с англ. и предисл. Ю.П. Лукина. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 199 с.

- 65 **Айвазян, С.А.** Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов: в 2 т. / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – Т.2: Основы эконометрики. – 432 с.
- 66 **Тихомиров Н.П.** Эконометрика: учебник / Н.П. Тихомиров, Е.Ю. Дорохина. – М.: Издательство «Экзамен», 2003. – 512 с.
- 67 Эконометрика: учебник / Под ред. И. И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 344 с.

Приложение А (справочное)

Унифицированные нормы для расчета учебной работы профессорско-преподавательского состава

В таблице А.1 приведены унифицированные нормы времени для расчета учебной работы ППС для всех форм получения образования: очной, очно-заочной, заочной. Отличительной особенностью унифицированных норм времени является дифференцированный подход к определению количества часов индивидуальной работы преподавателя по разным дисциплинам. То есть реализован принцип: чем больше часов по ГОСВПО отводится на изучение дисциплины, тем больше часов устанавливается нормами на контроль знаний студентов и консультации, что позволяет методически правильно планировать и организовывать изучение отдельных дисциплин учебного плана.

Таблица А.1 – Унифицированные нормы для расчета учебной работы ППС

№	Вид учебной работы	Единица работы	Норма времени в часах	Условное обозначение нормы	Расчетная единица
1	2	3	4	5	6
1	<i>Аудиторная работа (АР), а именно:</i>				
1.1	Чтение лекций	1 акад. час	1	$H_{ЛК}$	на 1
1.2	Проведение практических и семинарских занятий	1 акад. час	1	$H_{ПЗ}$	поток
1.3	Проведение лабораторных занятий	1 акад. час	1	$H_{ЛБ}$	на 1 группу
2	<i>Индивидуальная работа (ИР), в том числе:</i>				на 1 подгруппу
	а) проведение текущих консультаций по учебной дисциплине, в рамках пункта б).	1 акад. час	$0,01 \cdot ОЧС + 0,1 \cdot СР_K + 0,25$	$p \cdot ОЧС + g \cdot СР_K + H_{КП}$	на 1 студента
	б) проведение текущего контроля, консультаций и зачета - по лекционному материалу	учеб. год	1	$H_{ТК}$	на 1 группу
	- по практическому материалу	учеб. год	$0,01 \cdot ЛК \cdot 2$	$p \cdot ЛК(a + H_{ЛК})$	
	- по лабораторному материалу	учеб. год	$0,01 \cdot ПЗ \cdot 1,7$	$p \cdot ПЗ(b + H_{ПЗ})$	
	в) прием зачета в рамках пункта б)	учеб. год	$0,01 \cdot ЛБ \cdot 1,5$	$p \cdot ЛБ(c + H_{ЛБ})$	на 1 студента
	г) проверка, консультация и прием домашних заданий, типовых расчетов, рефератов, расчетных заданий, расчетно-графических заданий, предусмотренных учебным планом	1 сдача	0,25	H_3	на 1 студента
		учеб. год	$0,1 \cdot СР_K$	$g \cdot СР_K$	на 1 студента
					на 1 студента
					на 1 студента

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
	д) руководство, консультация, рецензирование и прием защиты курсовой работы	учеб.год	$0,1 \cdot \text{СР}_K$	$g \cdot \text{СР}_K$	на 1 студента
	е) руководство, консультация, рецензирование и прием защиты курсового проекта преподавателем	учеб.год	$0,1 \cdot \text{СР}_K$	$g \cdot \text{СР}_K$	на 1 студента
	ж) то же, что в п."е", но прием защиты курсового проекта комиссией, состоящей из двух преподавателей	учеб.год	$0,1 \cdot \text{СР}_K + 0,25$	$g \cdot \text{СР}_K + N_{\text{КП}}$	на 1 студента
	з) руководство, консультация и защита АИР, АВР, УИРС, НИРС, предусмотренных учебным планом	1 неделя	1	$N_{\text{УИ}}$	на 1 студента
3	<i>Другие виды учебной работы (ДВР)</i>				
3.1	Экзамен и консультации (ИК)				
	1) проведение консультации перед экзаменом	2 акад. часа	2	N_K	на 1 группу
	2) прием экзамена	1 сдача	0,3	$N_{\text{Э}}$	на 1 студента
3.2	Прием итогового междисциплинарного экзамена ГЭК (ИГ)				
	а) председателю ГЭК	1 сдача	0,5	$N_{\text{ЭГП}}$	на 1 студента
	б) члену ГЭК	1 сдача	0,3	$N_{\text{ЭГЧ}}$	на 1 студента
3.3	Руководство практикой (ПР)				
	а) учебная практика	1 день практики	6	$N_{\text{УП}}$	на 1 группу
	б) учебная компьютерная практика	1 день практики	6	$N_{\text{УК}}$	на 1 подгруппу
	в) производственная практика с выездом в командировку	1 день практики	2,5	$N_{\text{ПК}}$	на 1 группу
	г) производственная практика	1 день практики	1	$N_{\text{ПП}}$	на 1 группу
	д) производственная практика в индивидуальном порядке	1 день практики	0,1	$N_{\text{ПИ}}$	на 1 студента
3.4	Дипломное проектирование (ДП)				
3.4.1	Руководство, консультации, рецензирование, нормоконтроль дипломных проектов (работ) в том числе:	1 неделя дипломного проектирования	2,7 (5% от 54)	$N_{\text{ДП}}$	на 1 студента

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
3.4.2	а) консультации по отдельным специализированным разделам дипломного проекта (работы)	1 раздел	2	Н _{КД}	на 1 раздел
	б) нормоконтроль	1 проект	2	Н _{НК}	на 1 проект
	в) рецензирование	1 проект	5	Н _Р	на 1 проект
	Прием защиты выпускной квалификационной работы (ГАК)				
3.5	а) председателю ГАК	1 защита	1	Н _{ГП}	на 1 студента
	б) члену ГАК	1 защита	0,5	Н _{ГЧ}	на 1 студента
3.6	Научное руководство аспирантом (АС)	1 учеб.год			
	а) очным аспирантом	1 учеб.год	80	Н _{АО}	на 1 аспиранта
	б) заочным аспирантом	1 учеб.год	60	Н _{АЗ}	на 1 аспиранта
	в) соискателем (до 3-х лет)	1 учеб.год	30	Н _{АС}	на 1 соискателя
3.7	Руководство кафедрой (РК)	1 учеб.год	3	Н _{РК}	на 1 штатную единицу ППС
3.8	Проведение вступительных испытаний в вуз (ВЭ)				
	а) проведение испытаний	1 испытание	4	Н _{ВЭ}	на 1 поток
3.9	б) проверка тестов вступительных испытаний	1 тест	0,15	Н _{ПТ}	на 1 тест
	Прием комиссией вступительных экзаменов в аспирантуру и кандидатских экзаменов (ПК)				
	а) председателю комиссии	1 экзамен	1,5	Н _{ВАП}	на 1 экзаменуемого
	б) члену комиссии	1 экзамен	1	Н _{ВАЧ}	на 1 экзаменуемого
3.9	в) рецензирование и проверка рефератов при поступлении в аспирантуру	1 реферат	3	Н _{ВАР}	на 1 реферат
	Прием защиты диссертации (ЗД)				
	1) Прием защиты кандидатской диссертации				
	а) председателю специализированного совета	1 защита	3	Н _{ЗКП}	на 1 диссертанта
	б) члену специализированного совета	1 защита	2	Н _{ЗКЧ}	на 1 диссертанта

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6
3.10	2) Прием защиты докторской диссертации				
	а) председателю специализированного совета	1 защита	4	Н _{зди}	на 1 диссертанта
	б) члену специализированного совета	1 защита	3	Н _{здч}	на 1 диссертанта
	Оппонирование диссертаций (ОП)				
	а) кандидатской диссертации	1 диссертация	6	Н _{ок}	на 1 диссертацию
	б) докторской диссертации	1 диссертация	10	Н _{од}	на 1 диссертацию

Примечания:

- 1 Лекционные часы рассчитываются на поток, который должен включать всех студентов данного курса, изучающих дисциплину. При идентичности рабочих программ дисциплины для различных специальностей производят объединение потоков в один учебный поток численностью не более 150 студентов. Разделение курса на потоки допускается при наличии различия в рабочих программах изучаемой дисциплины или при количестве студентов более 150 человек.
- 1 Академическая группа включает 25 – 30 студентов. Допускается при проведении практических занятий по иностранному языку, инженерной и компьютерной графике, информатике, черчению делить группу на две подгруппы. По дисциплине «Дизайн» группа может делиться на четыре подгруппы.
- 2 Научное руководство аспирантами планируется профессору, доктору наук в количестве не более пяти аспирантов и трех соискателей; доценту, кандидату наук не более трех аспирантов и трех соискателей.

Приложение Б (справочное)

Блочная форма учебного плана по специальности

Блок 1 Министерство образования
Российской Федерации
Оренбургский государственный университет

Утверждено
решением Ученого совета
протокол № 1 от 16.03.00
Ректор ОГУ
В.А.Бондаренко

Блок 2

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Специальности (направления).....180100
Электромеханика
Специализации.....Расчет и конструирование эл-мех. устройств
Квалификация.....Инженер
Нормативный период обучения.....5 лет
Форма получения образования.....Очная
Институт(факультет).....Электроэнергетический
Кафедра.....Электромеханики
Учебный план разработан в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования № 52 мжд/сп от 14 марта 2000 г.
Учебный план действует с 01.09.2000 по 01.09.2005

Блок 3

Блок 4																	Месяц, № недели, неделя																	Блок 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Курс	Сентябрь		Октябрь		Ноябрь		Декабрь		Январь		Февраль		Март		Апрель		Май		Июнь		Июль		Август		Свободные данные по бюджету времени в к																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	Теор	Экс	Учеб	Произ	Гос	Дипл	Кани																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В	Н	В

В - верхняя неделя Н - нижняя неделя
- теор обучение С - экзам. сессия П - практика Д - дипл. проектир-е К - каникулы Г - государственная аттестационная кол
З - зачетная неделя У - учеб. практика Ум - учебные мастерские Э - гос. экзамены

Блок 6				Блок 7			Блок 8			
№	Наименование практики	Продолж в неделях	Семестр Форма контроля	№	Дисциплина по выбору	Семестр	Всего часов	№	Факультативная дисциплина	Семестр
1	Учебная	3	2	Зачет	1	Методология познавательной деятельности	4	68	1	
2	Учебная компьютерная	3	4	Зачет	2	Правоведение	4	68	2	
3	Производственно-технологическая	3	6	Зачет	3	Моделирование в технике	5	102	3	
4	Производственно-конструкторская	5	8	Зачет	4	Прикладные задачи программирования	5	102	4	
5	Преддипломная	4	10	Зачет	5	Этика и эстетика	5	68	5	
6					6	Социология	5	68	6	
7					7	Накопители энергии	6	102	7	
8					8	Спецкурс программирования	6	102	8	
9					9	Принципы инженерного творчества	7	102	9	
10					10	Основы электроэнергетики	7	102	10	
11					11	История политической мысли	7	68	11	
12					12	Политология	7	68	12	
13					13				13	
14					14				14	
15					15				15	
16					16				16	
17					17				17	
18					18				18	
19					19				19	
20					20				20	

Итого по государственному экзамену

Блок 9
Примечания

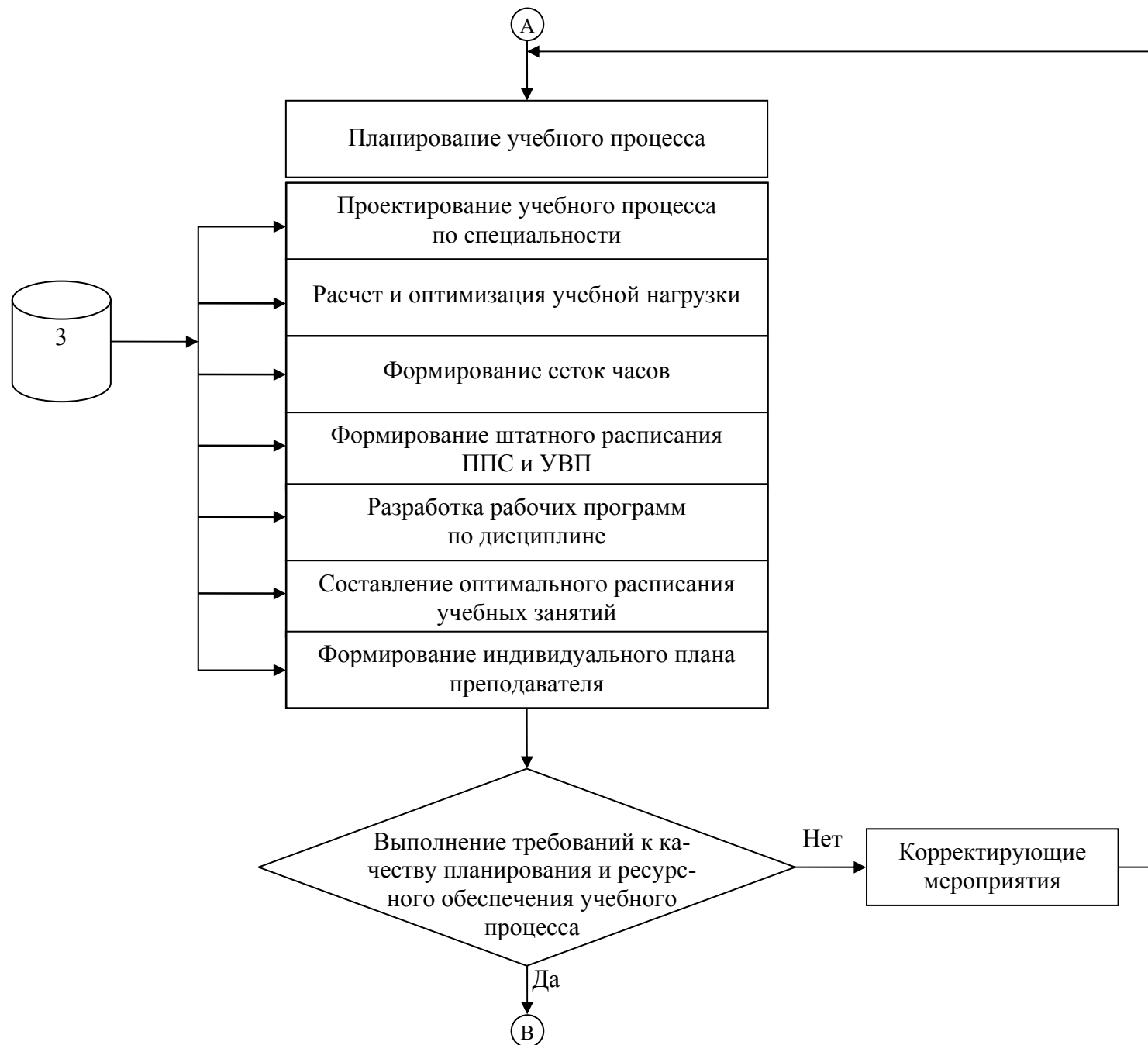
Директор института.....**Блок 1 (см. обложку)**
Декан факультета.....
Зав. кафедрой.....

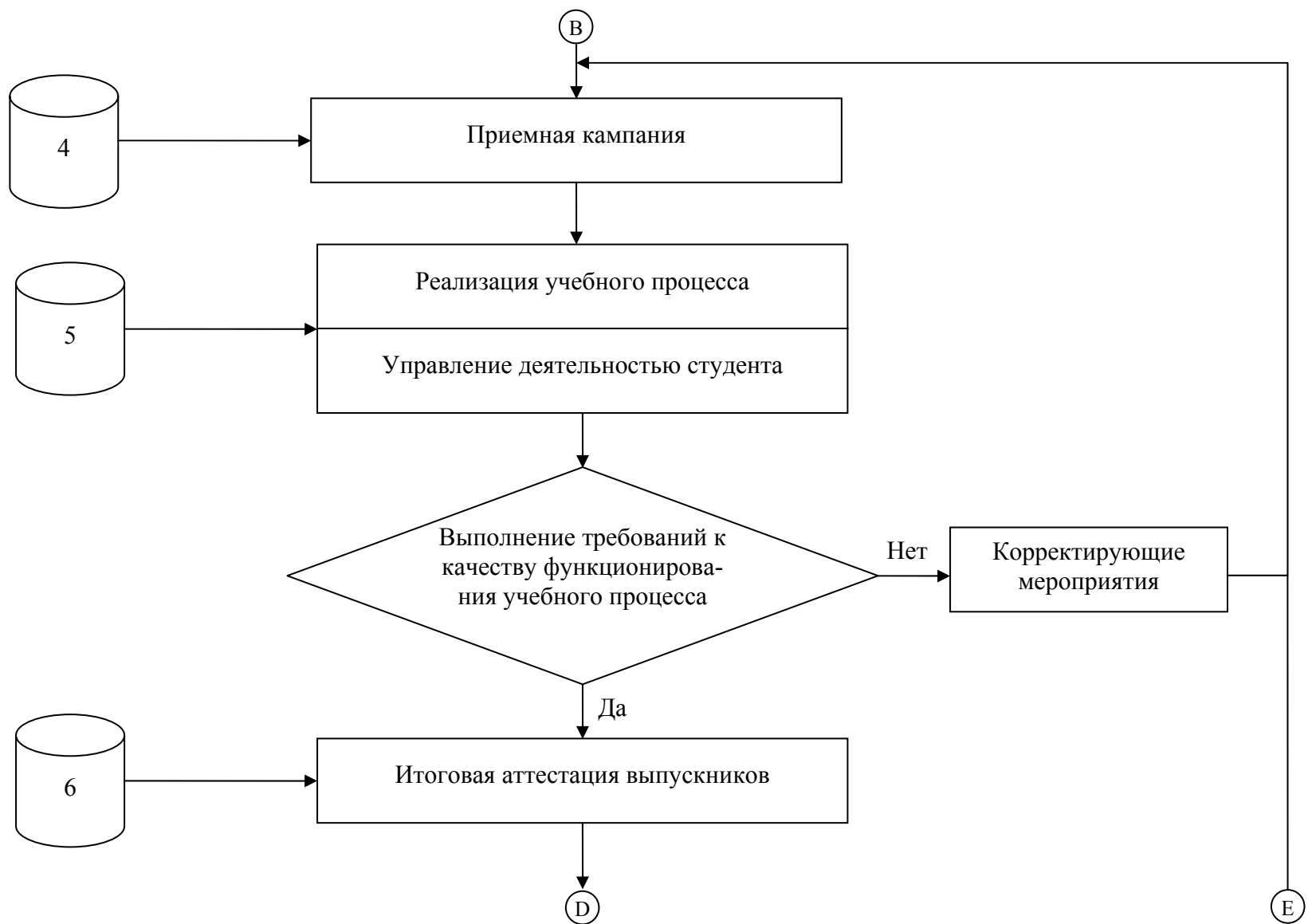
Проректор по УР.....
Проректор по УМР.....
Начальник УМУ.....

Приложение В (справочное)

Алгоритм контроля качества учебного процесса в вузе



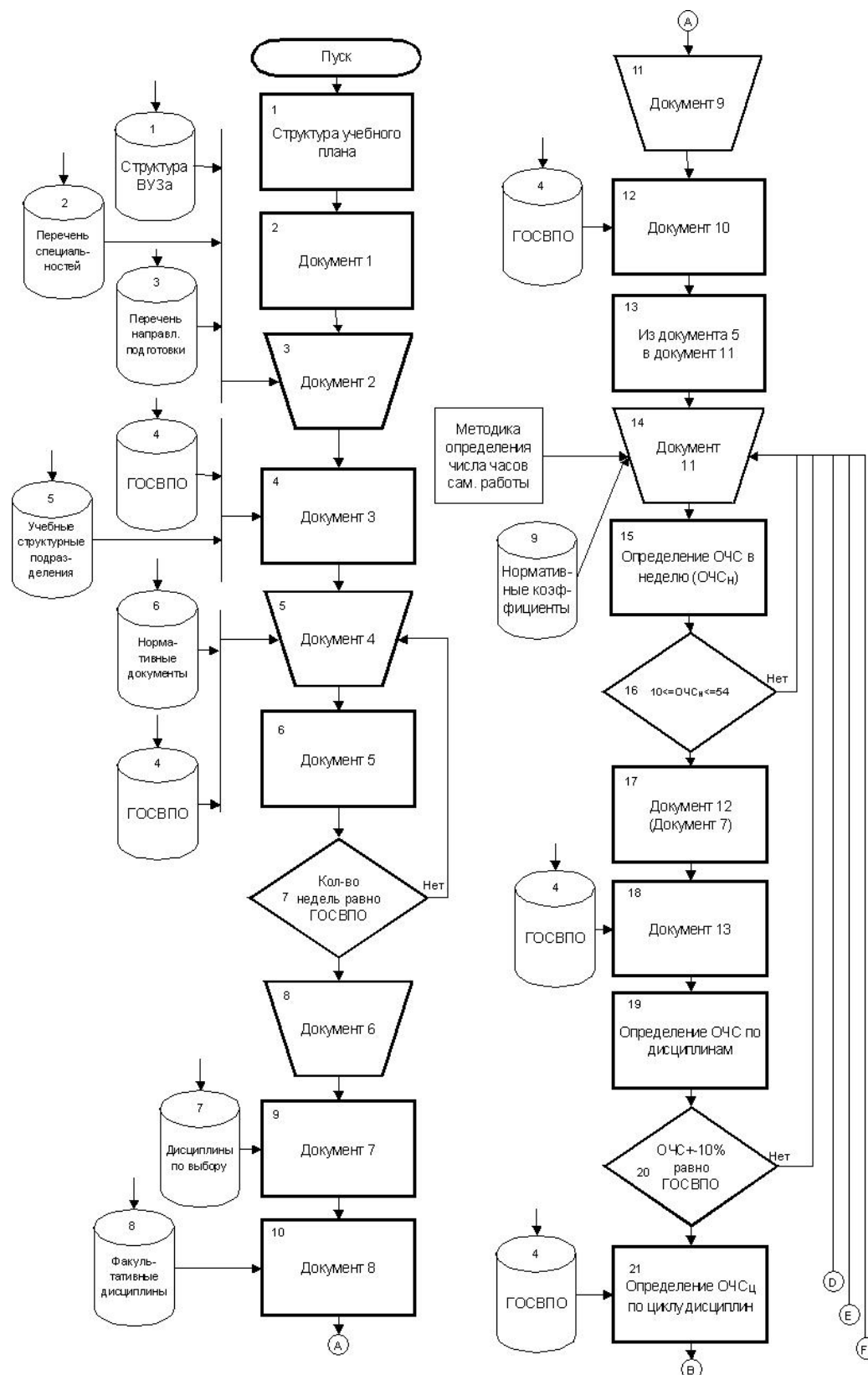


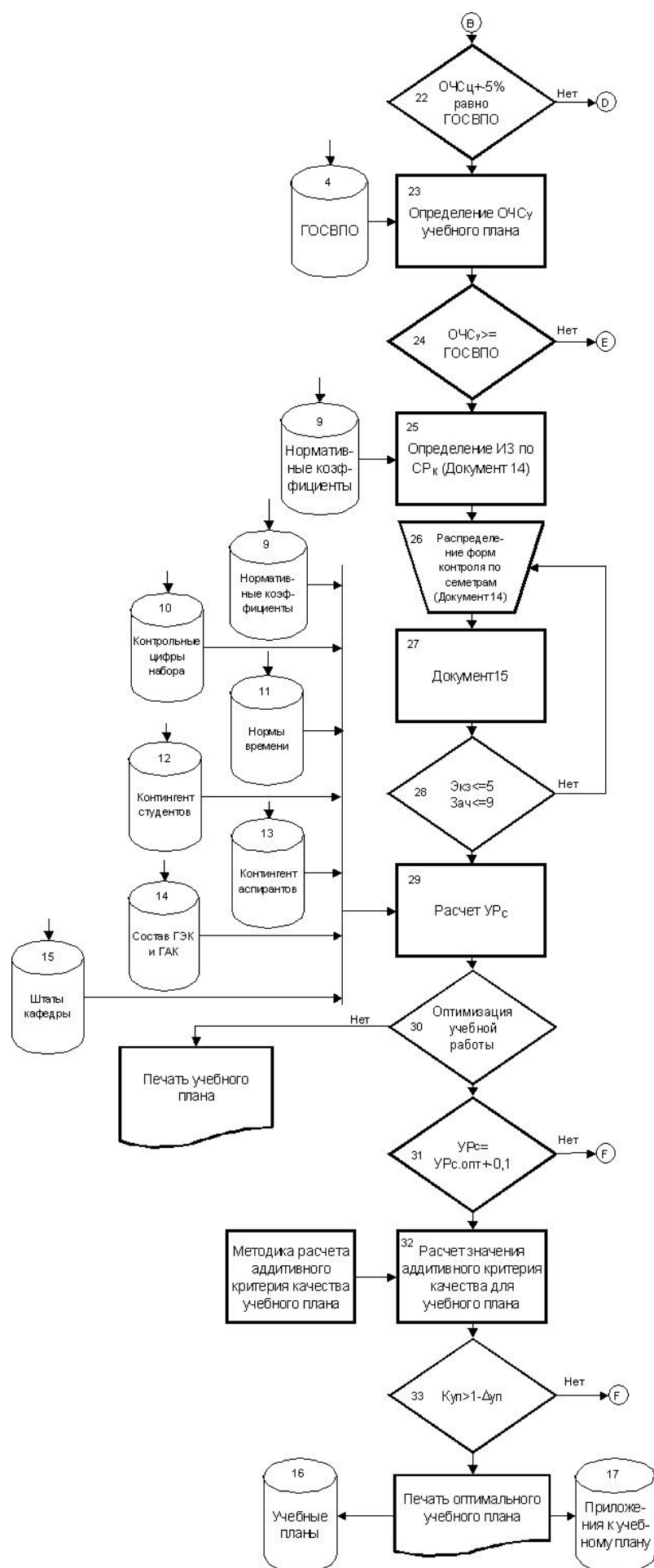




Приложение Г (справочное)

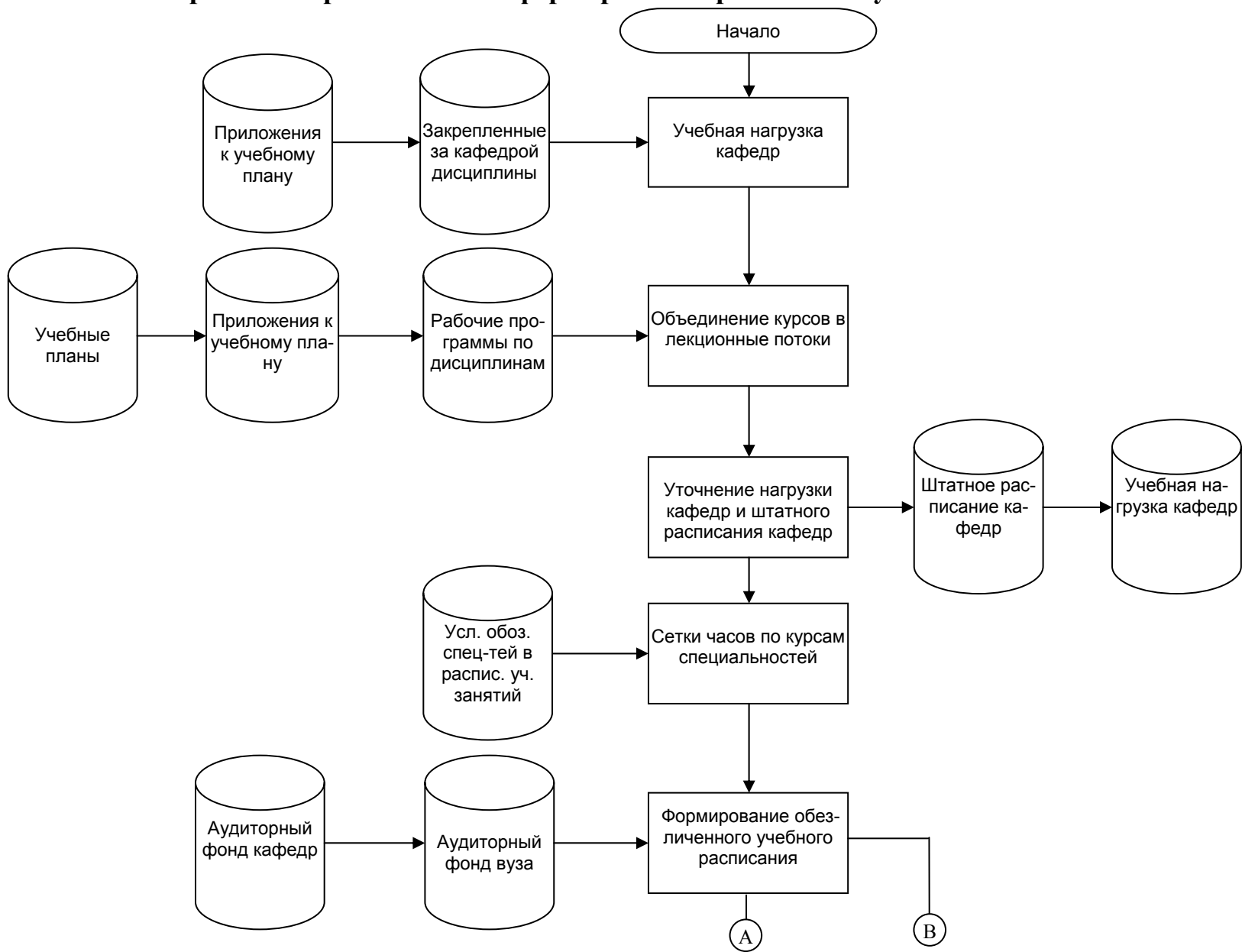
Алгоритм контроля качества проектирования учебного плана

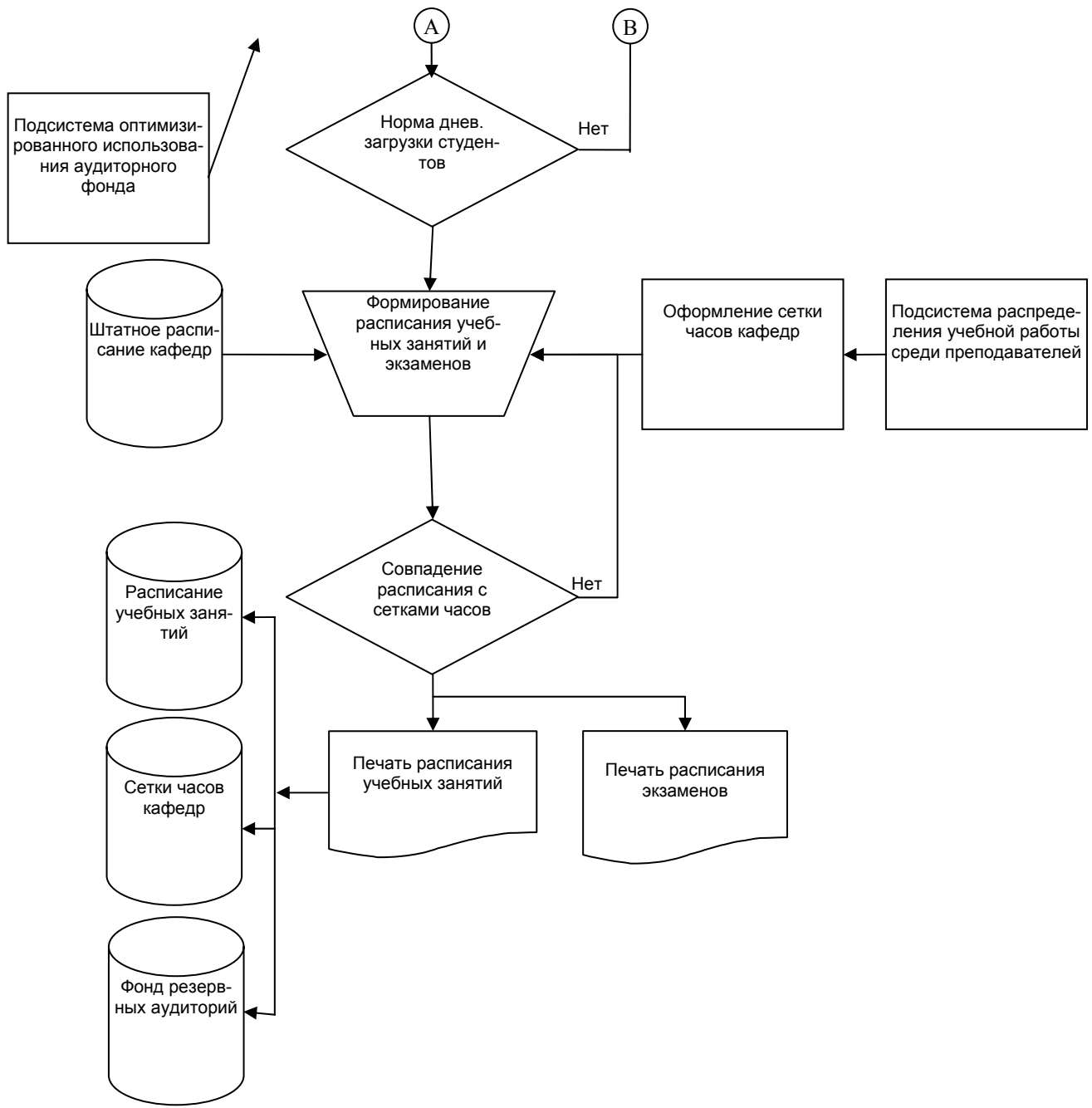




Приложение Д

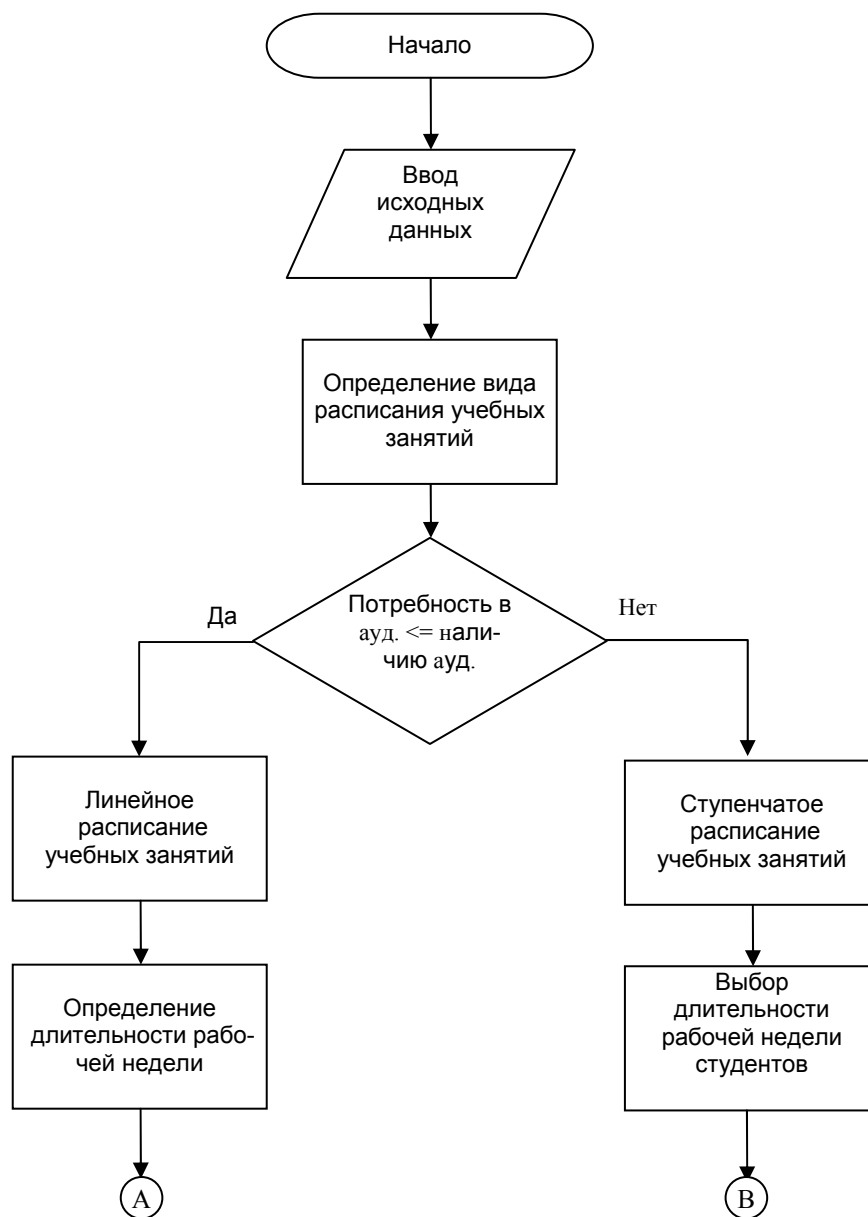
Алгоритм контроля качества формирования расписания учебных занятий

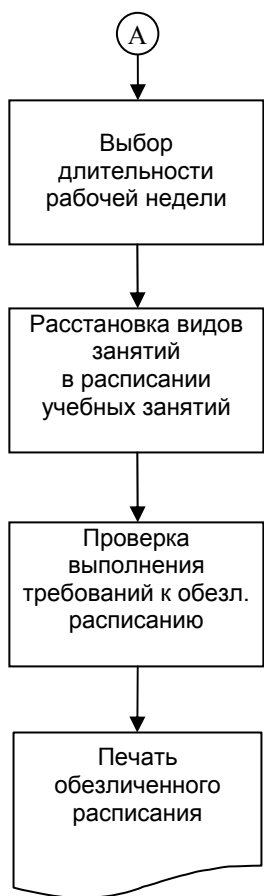




Приложение Е

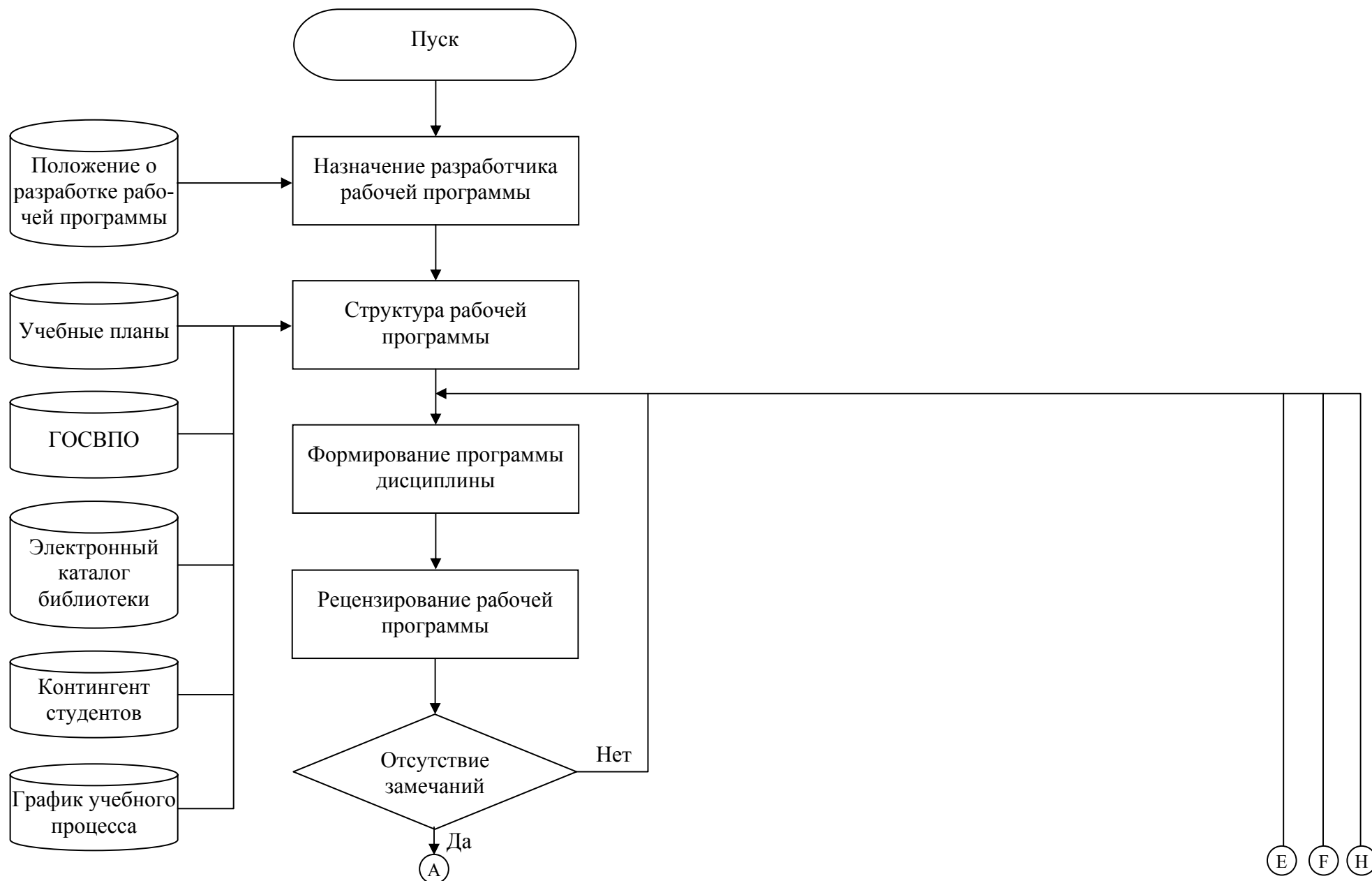
Алгоритм составления обезличенного расписания учебных занятий

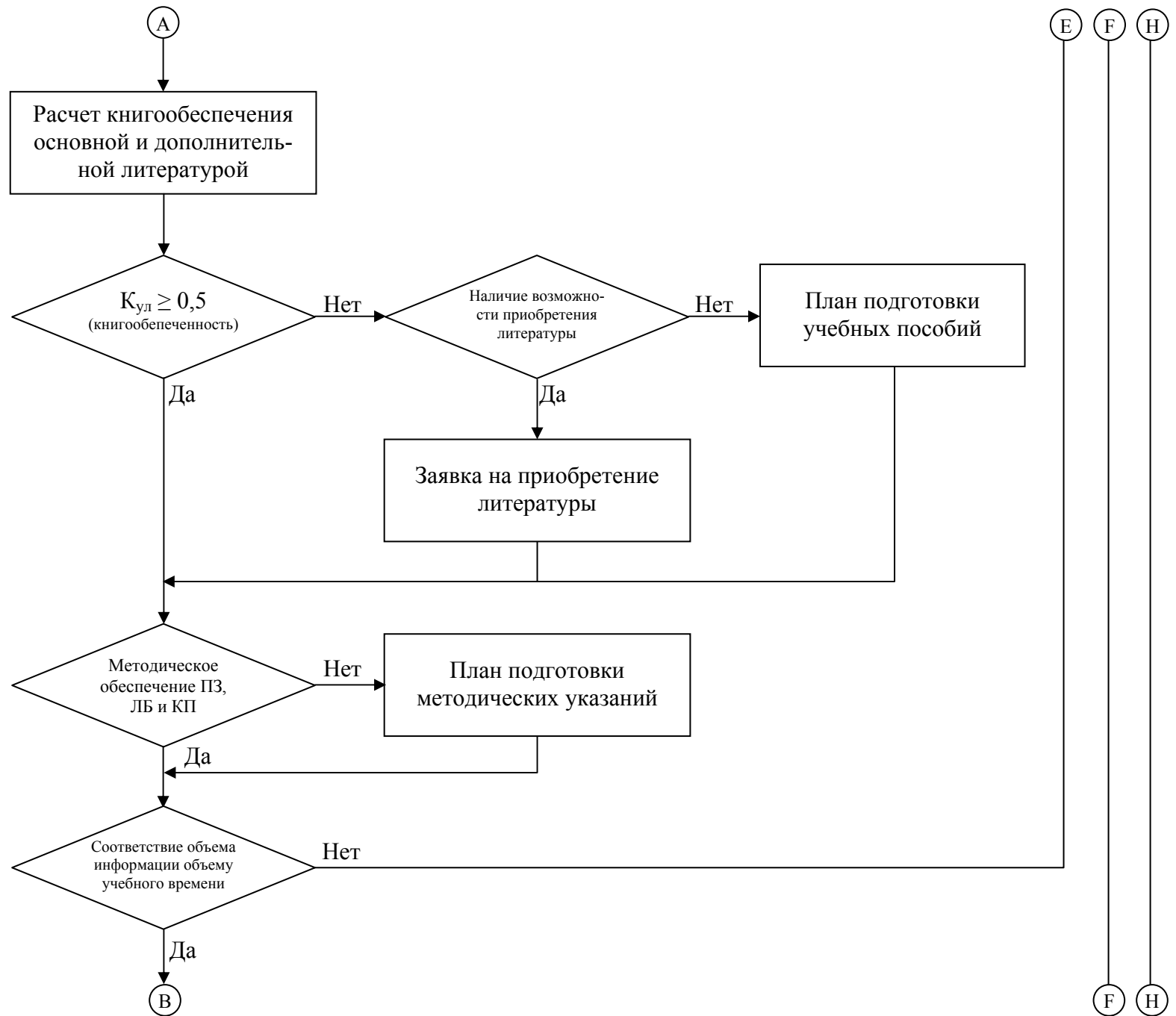


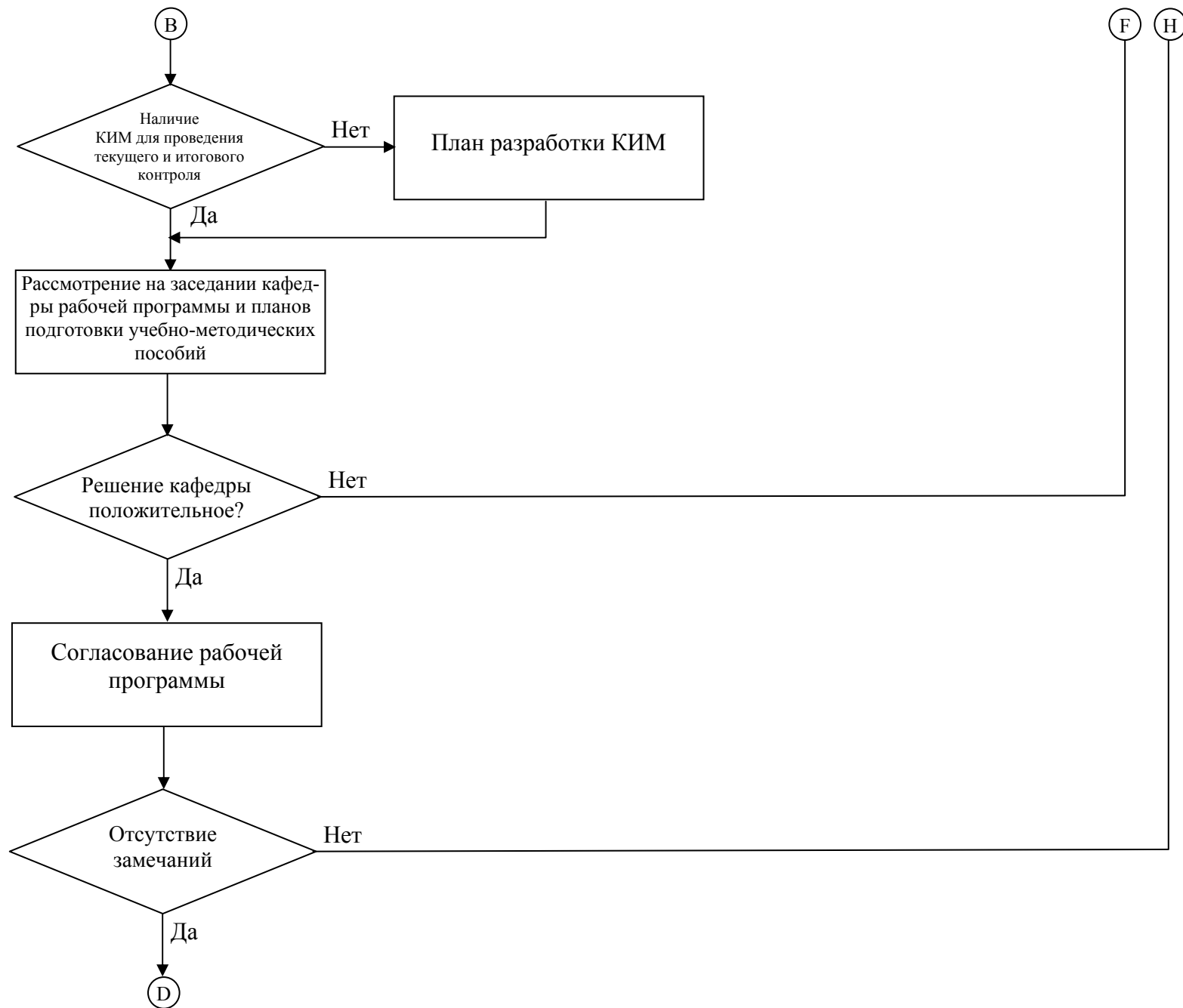


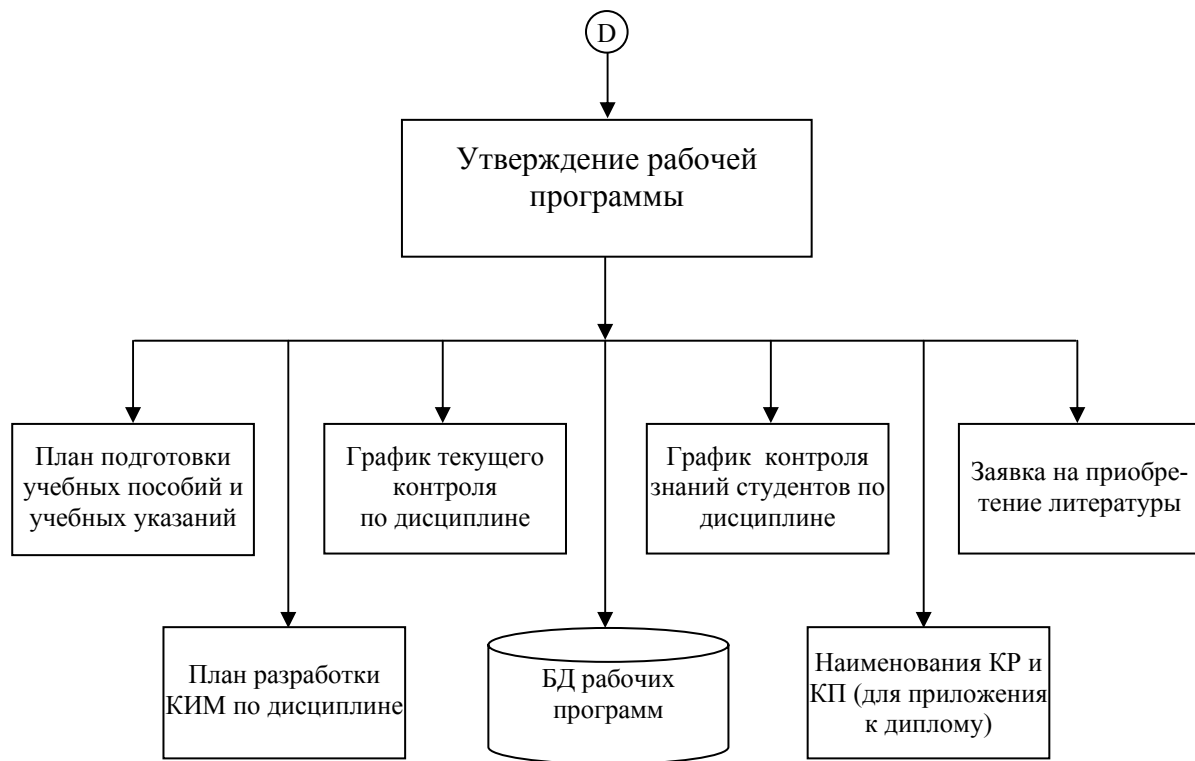
Приложение Ж

Алгоритм контроля формирования рабочих программ



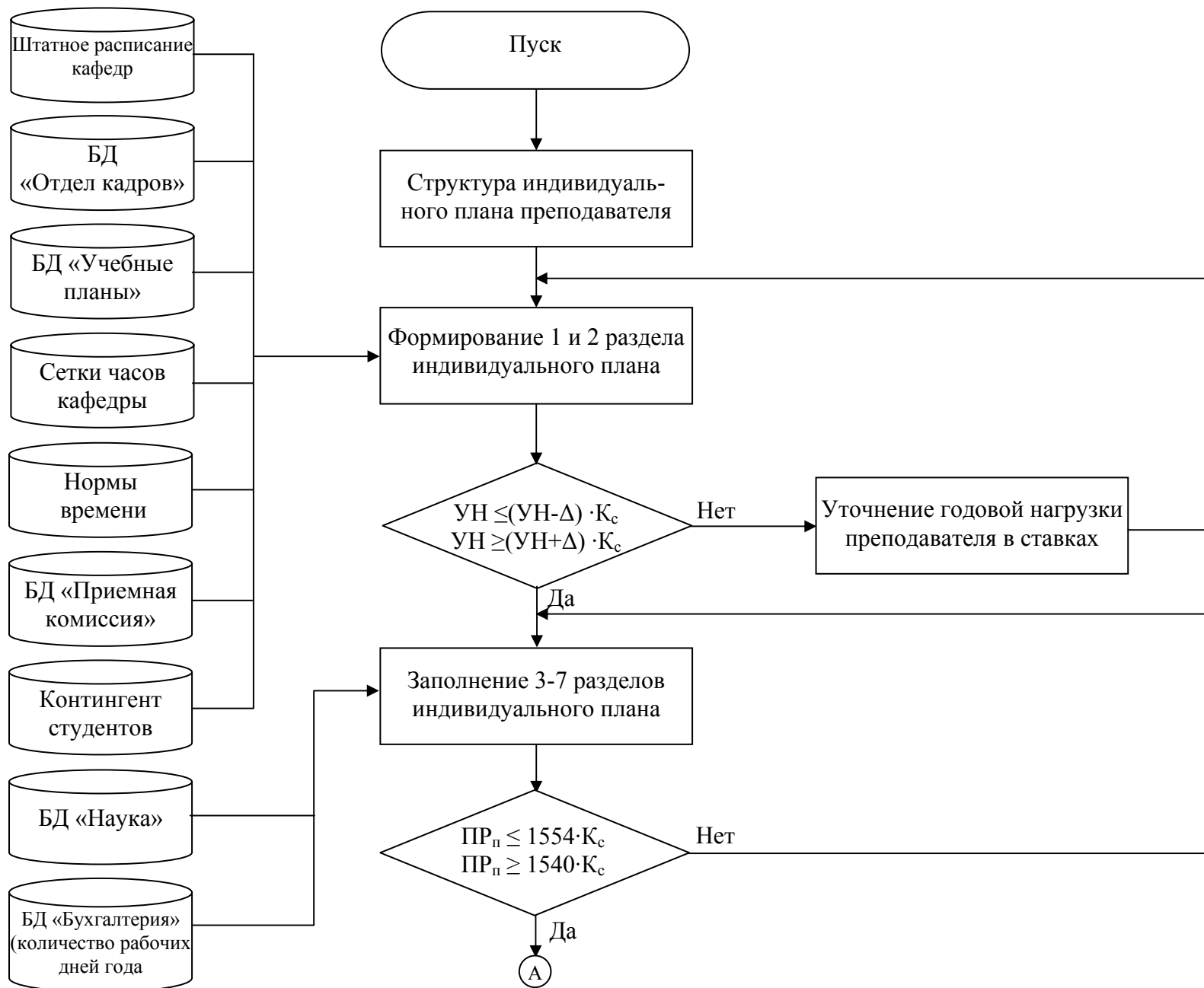


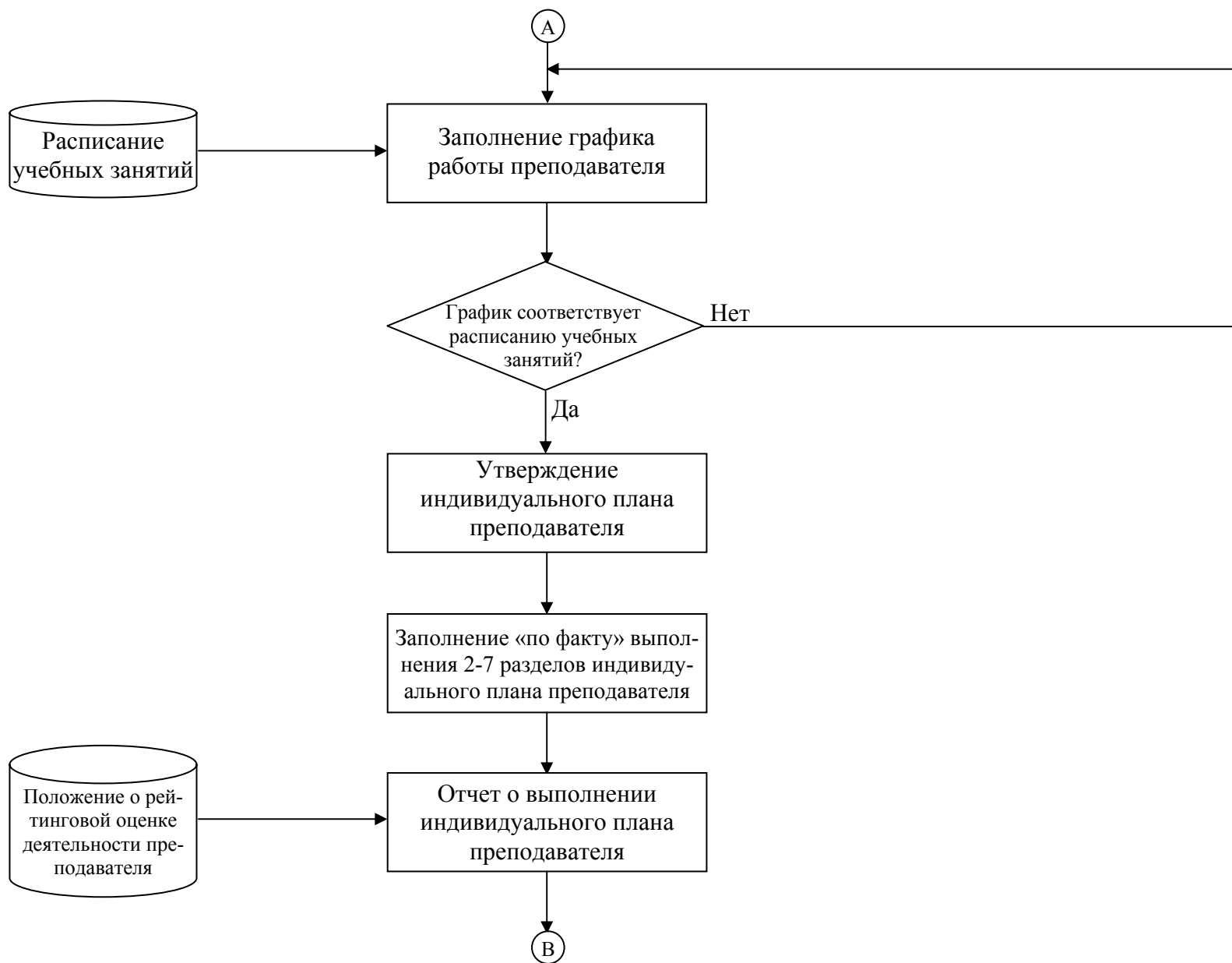


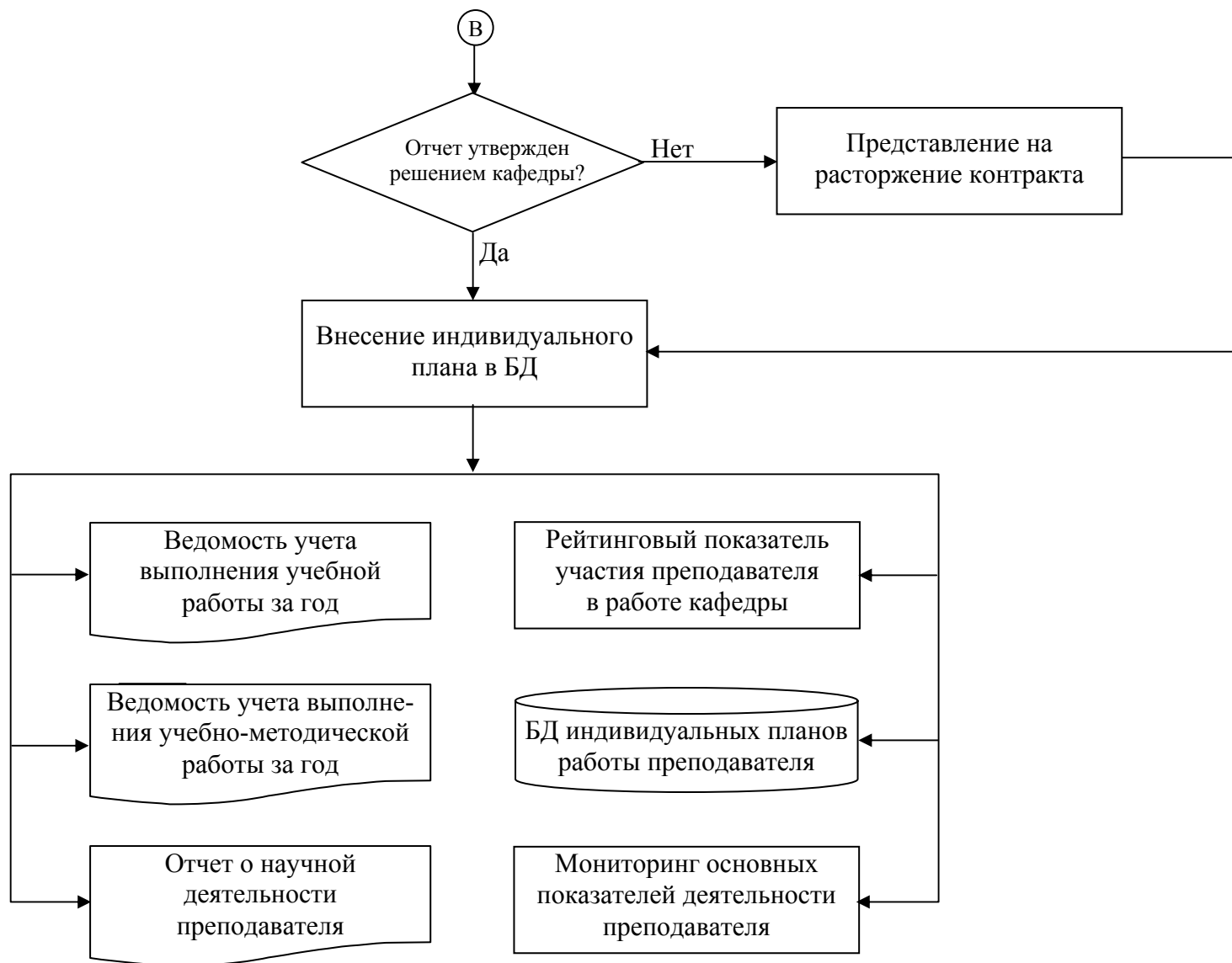


Приложение И

Алгоритм контроля формирования индивидуальных планов преподавателя

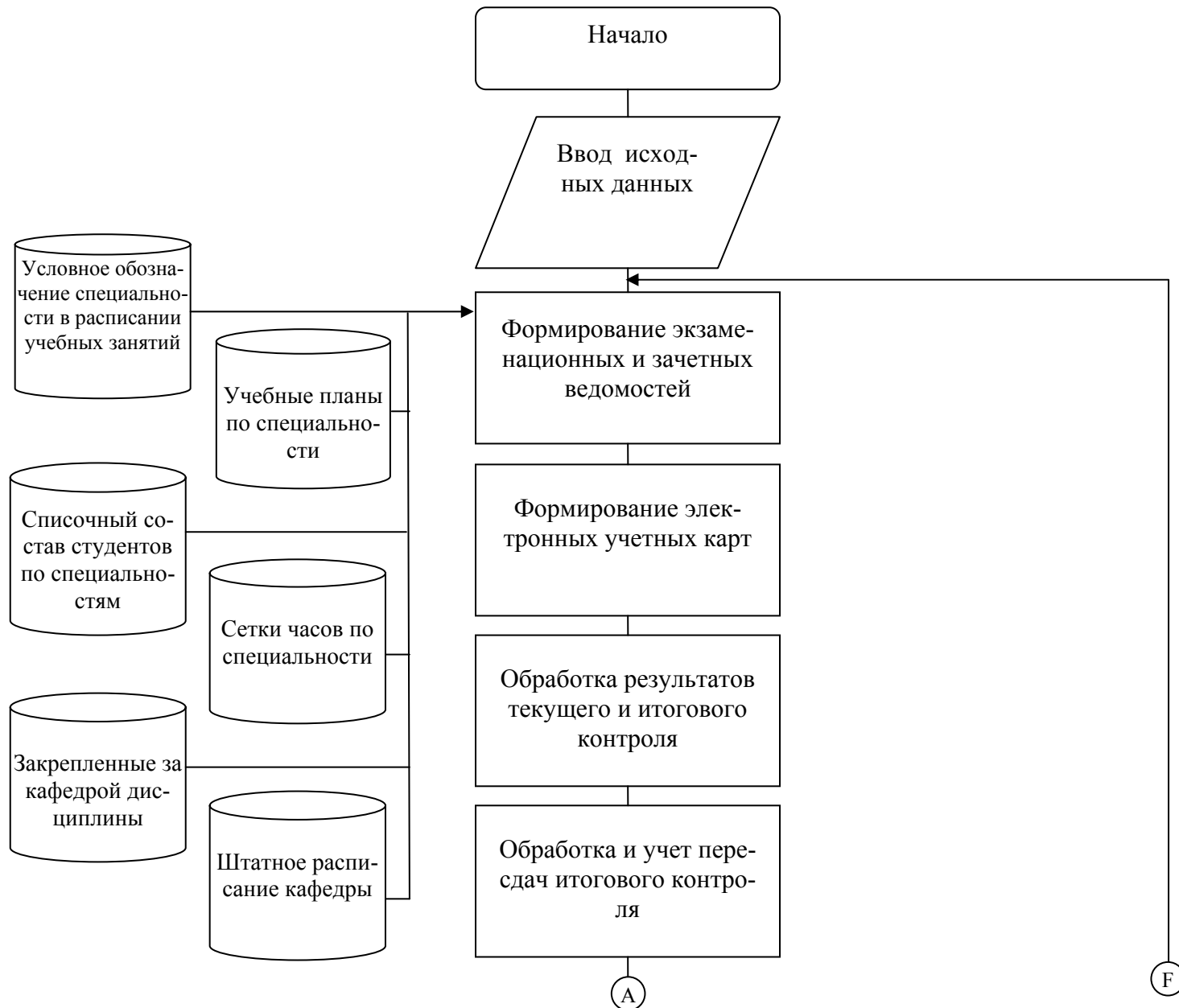


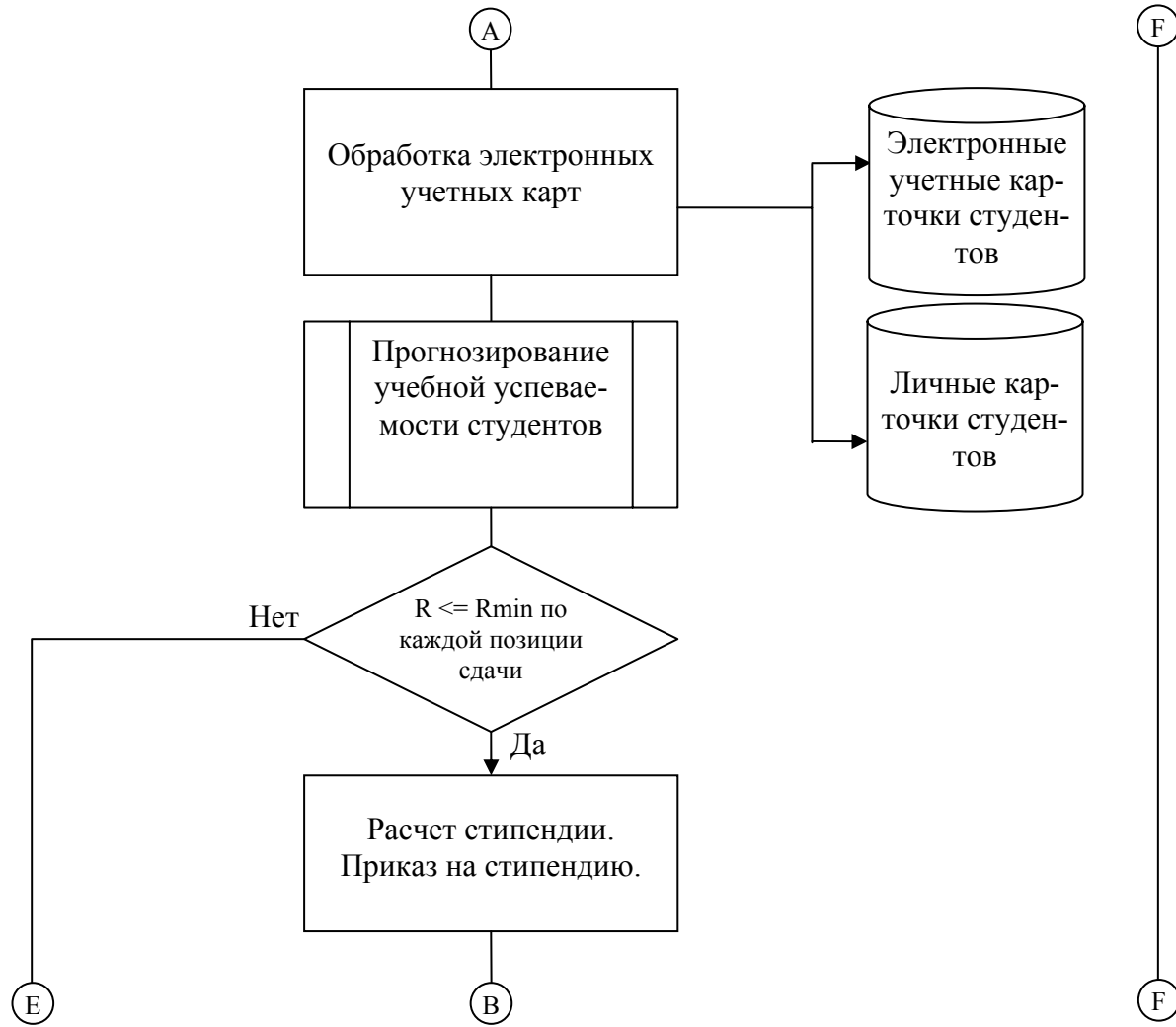


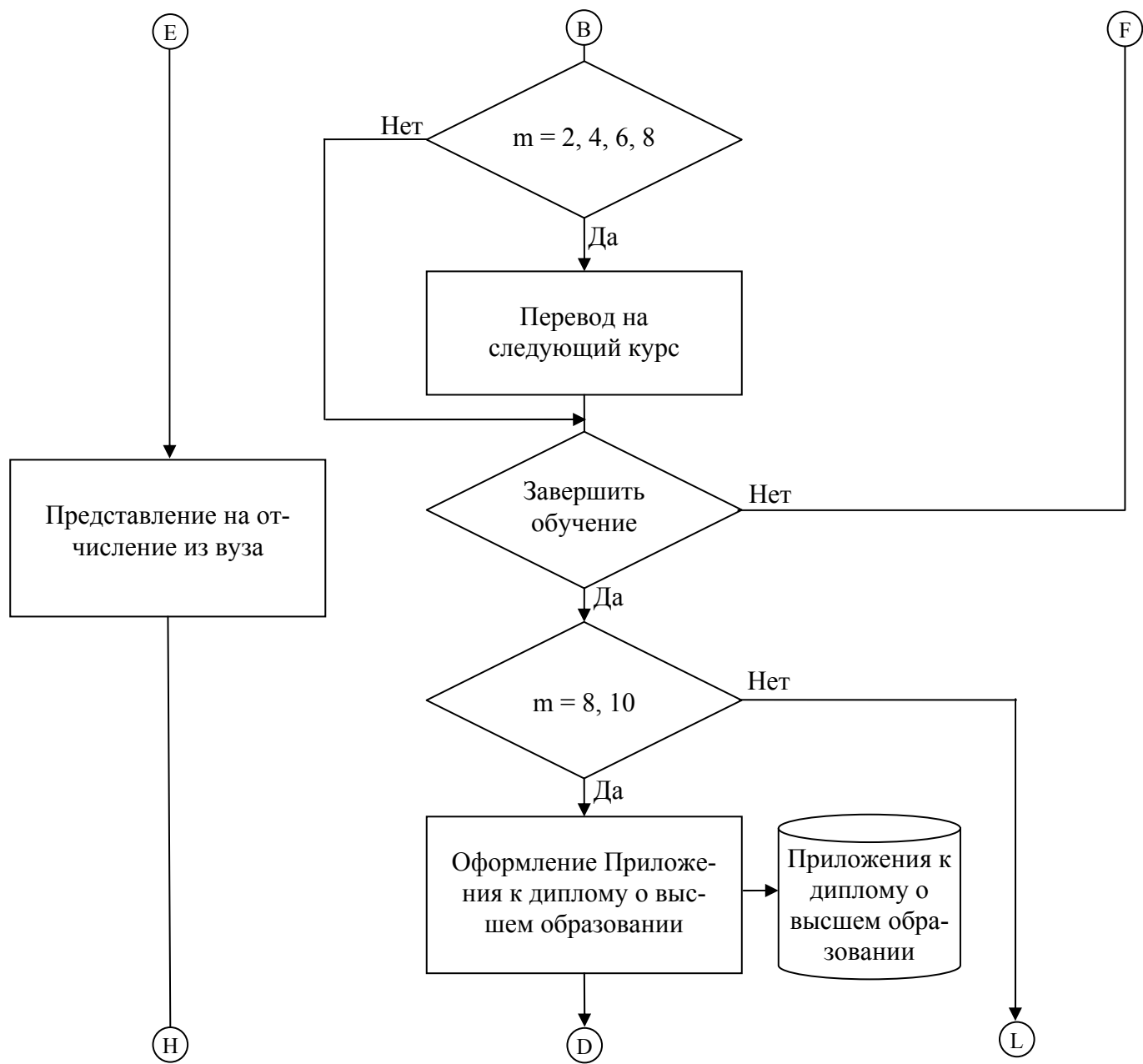


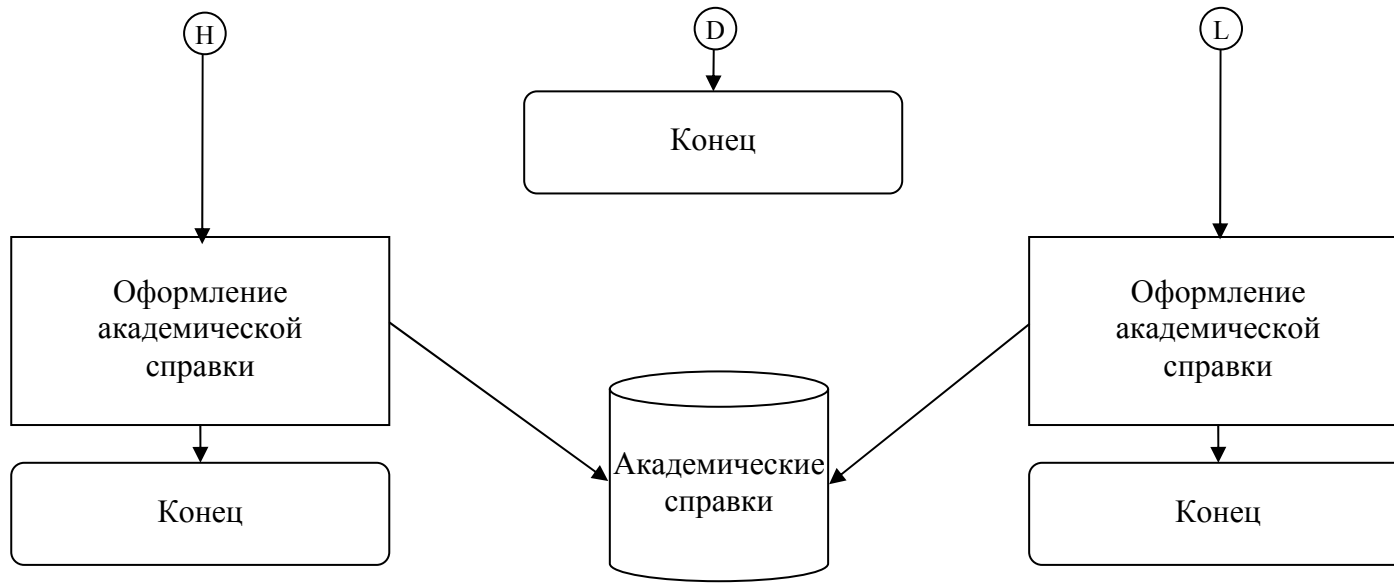
Приложение К

Алгоритм контроля и управления учебной деятельностью студентов









Приложение Л
(справочное)

**Концептуальный проект Оренбургского государственного
университета «Автоматизированная интегрированная система управления качеством
образовательной деятельности университета»**

Министерство образования и науки Российской Федерации

Оренбургский государственный университет

Управление качества образования

**Автоматизированная
интегрированная система
управления качеством
образовательной деятельности
университета**

Концептуальный проект



1 Концепция развертывания стратегических планов университета

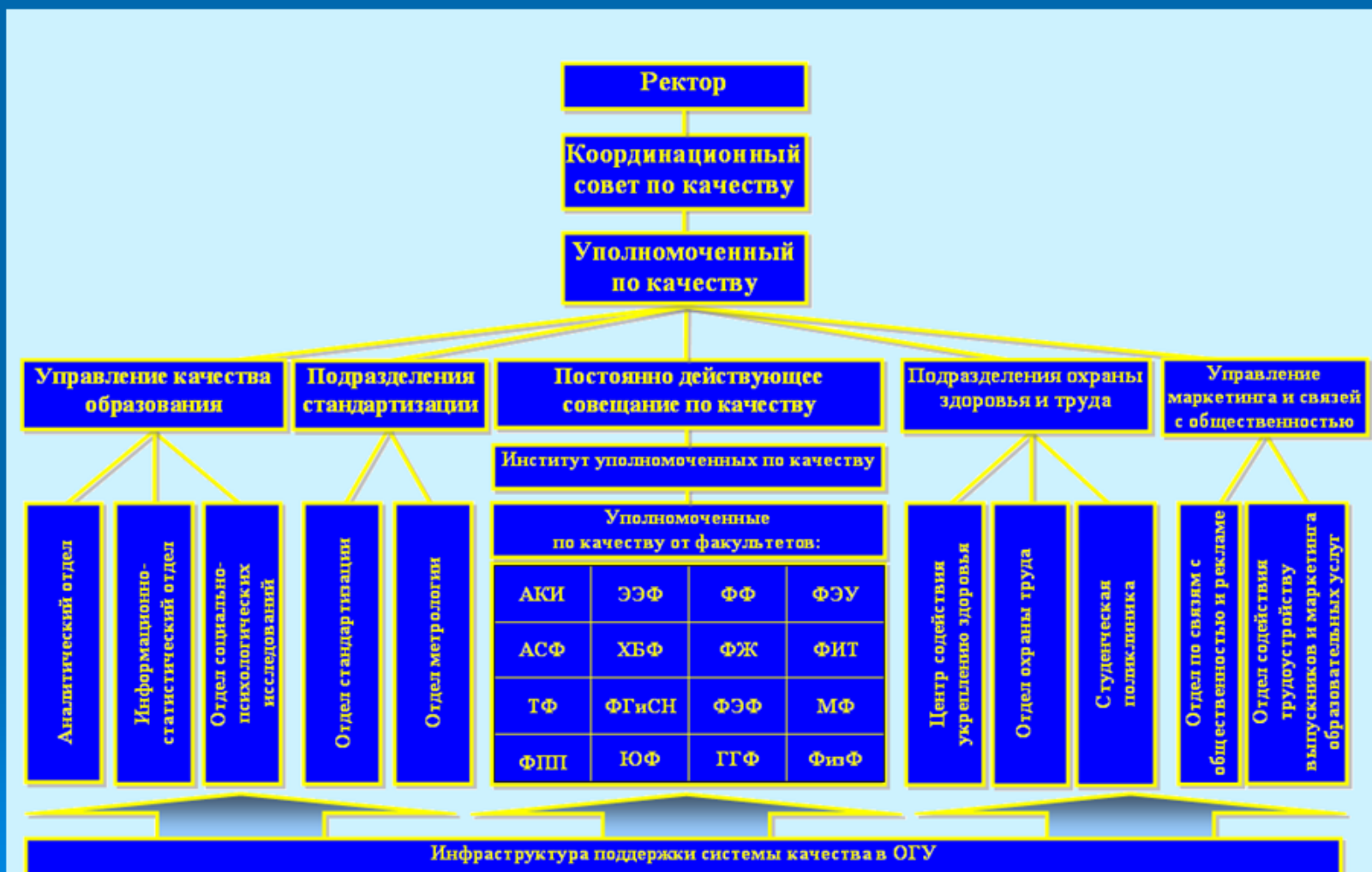


2 Будущий облик университета

**ОГУ
в 2017 году**



3 Структура системы управления качеством в ОГУ



4 Цели и задачи проекта

Цель: *Повышение эффективности образовательной и научной деятельности университета на основе использования современных методов и технологий управления качеством*

Задачи:

- *разработка концепции интеллектуальной системы управления качеством образования;*
- *создание организационной структуры университета, обеспечивающей саморазвитие в области качества;*
- *разработка и внедрение новых методов и средств контроля, анализа, планирования и прогнозирования качества процессов и результатов управленческих решений;*
- *разработка квалитетрического инструментария оценки качества профессиональной подготовки студентов, деятельности преподавателей, функционирования процессов и образовательной системы.*

5 Принципы управления качеством в университете

(в соответствии со стандартом ISO 9000)

- 1. Университет, ориентированный на потребителя интеллектуальной продукции и специалистов.**
- 2. Ректор возглавляет работу по качеству.**
- 3. Участие всего персонала в обеспечении и управлении качеством.**
- 4. Принятие решения, основанного на фактах.**
- 5. Планирование качества процесса обучения.**
- 6. Непрерывное улучшение качества процессов и результатов.**
- 7. Всеобъемлющее управление качеством ресурсов, процессов и системы.**
- 8. Взаимодействие поставщиков и потребителей.**

6 Подходы к формированию автоматизированной интегрированной системы управления качеством образования

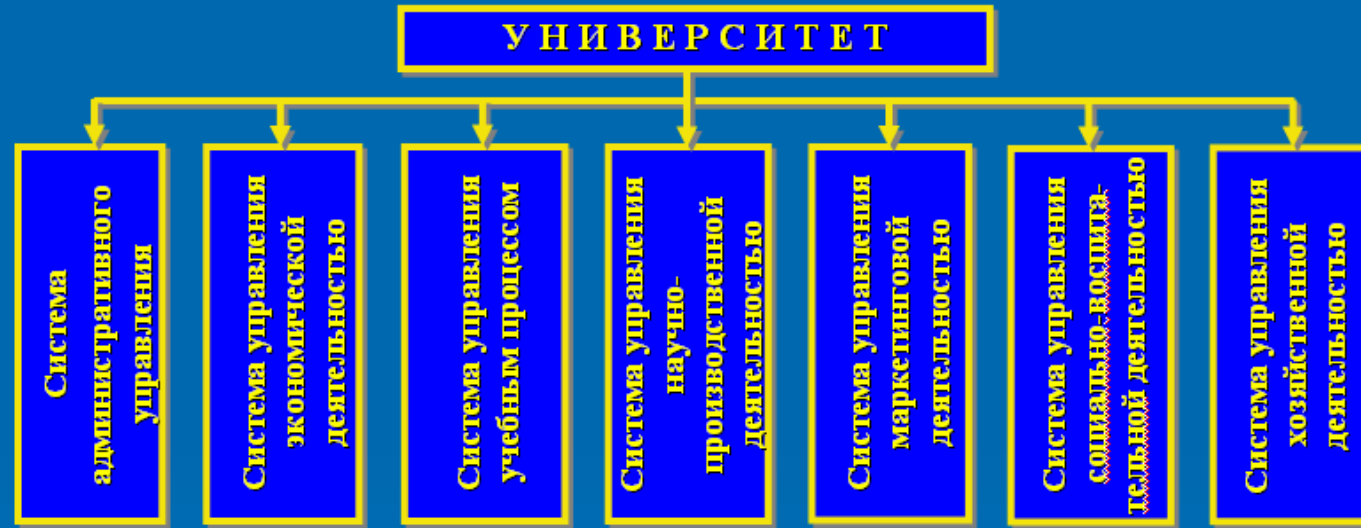
- *Системный*
- *Процессный*
- *Информационно-технологический*
- *Квалиметрический*
- *Синергетический*
- *Энтропийный*

7 Модель системы управления качеством образования



8 Компонентная модель

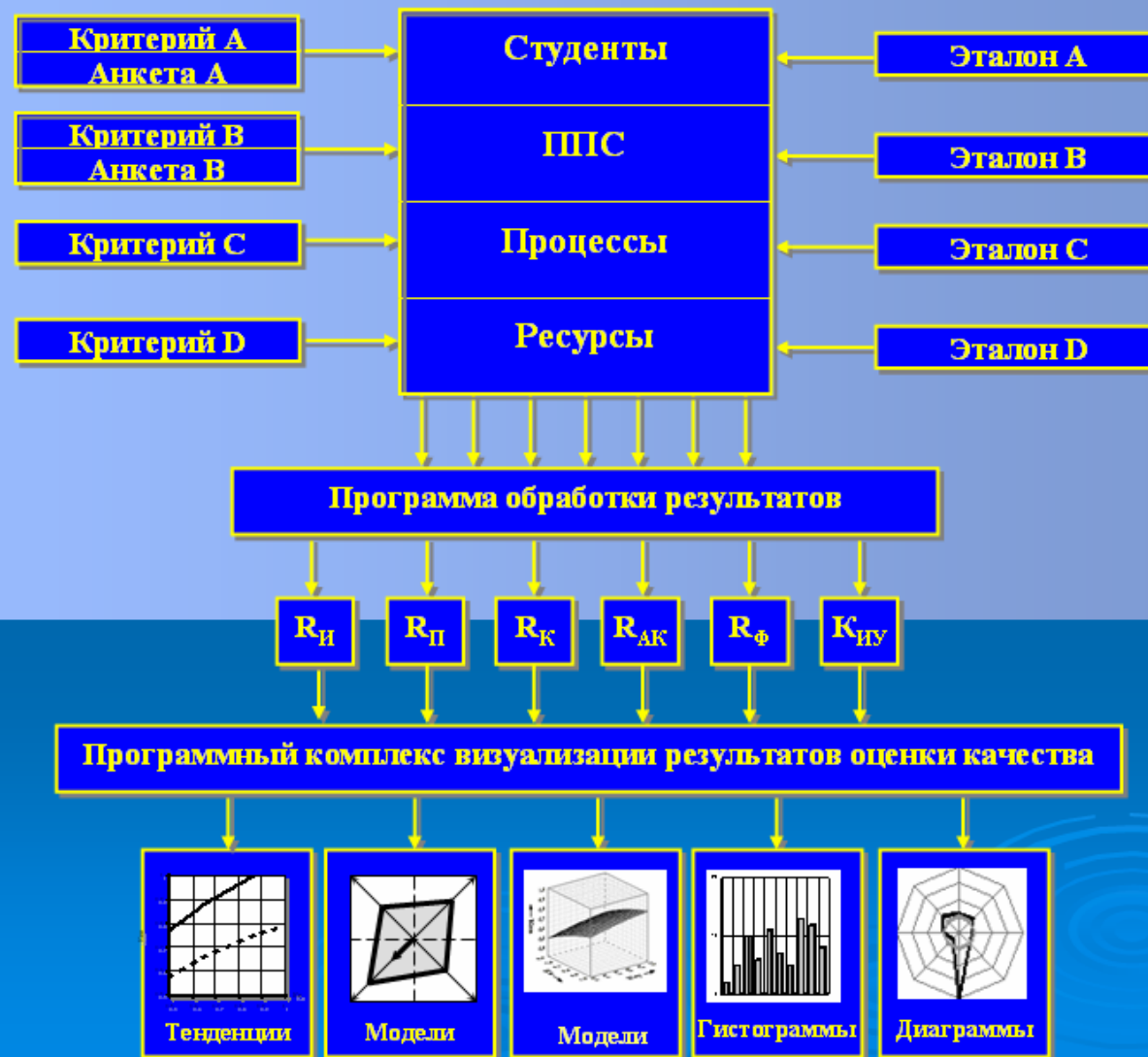
8.1 Компонентная модель университета



8.2 Компонентная модель системы управления учебным процессом



9 Схема выявления показателей эффективности процессов управления качеством



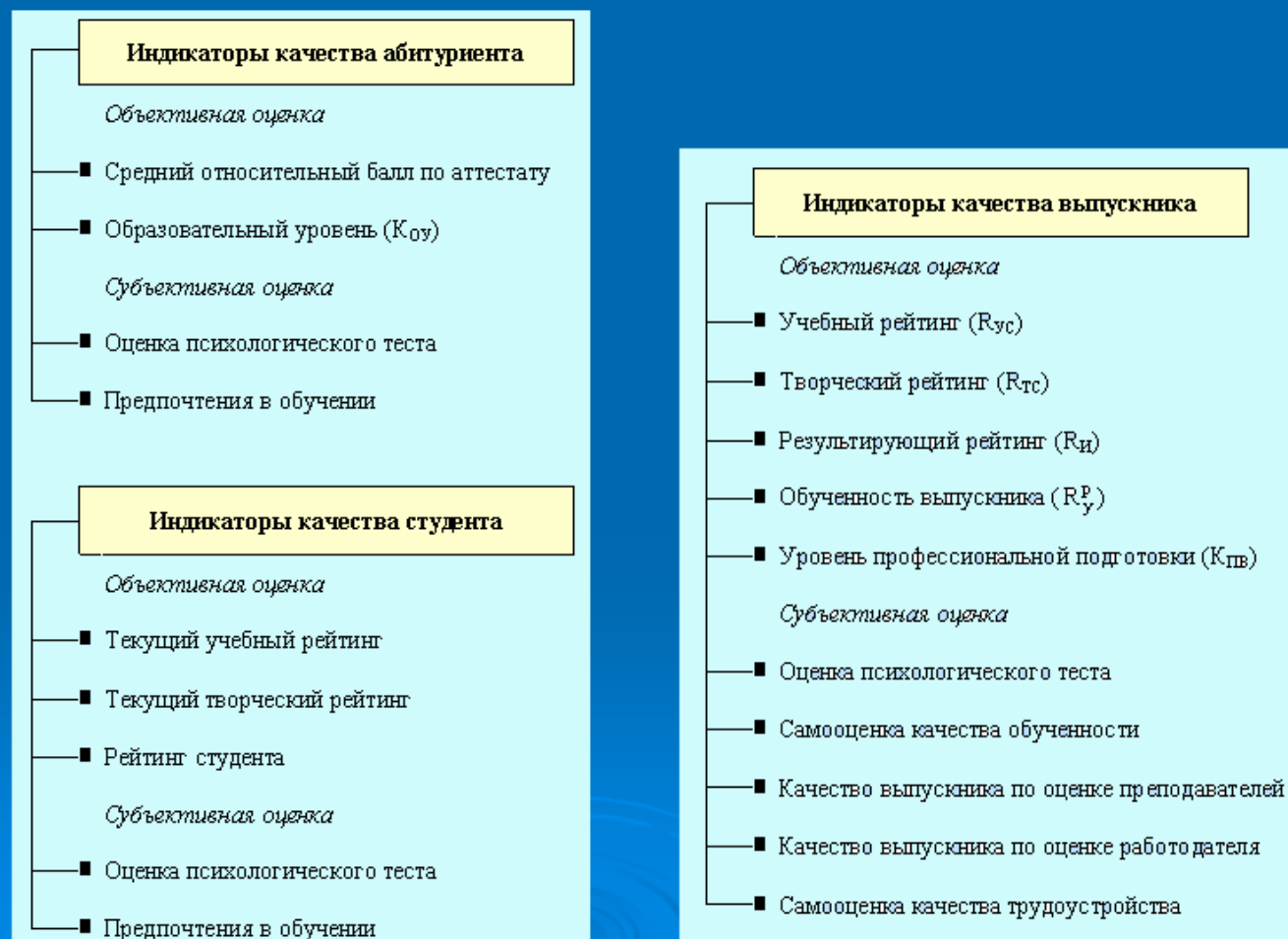
10 Квалиметрическая основа системы управления качеством образования

(в соответствии со стандартами и директивами Европейской ассоциации гарантии качества в высшем образовании (ENQA))

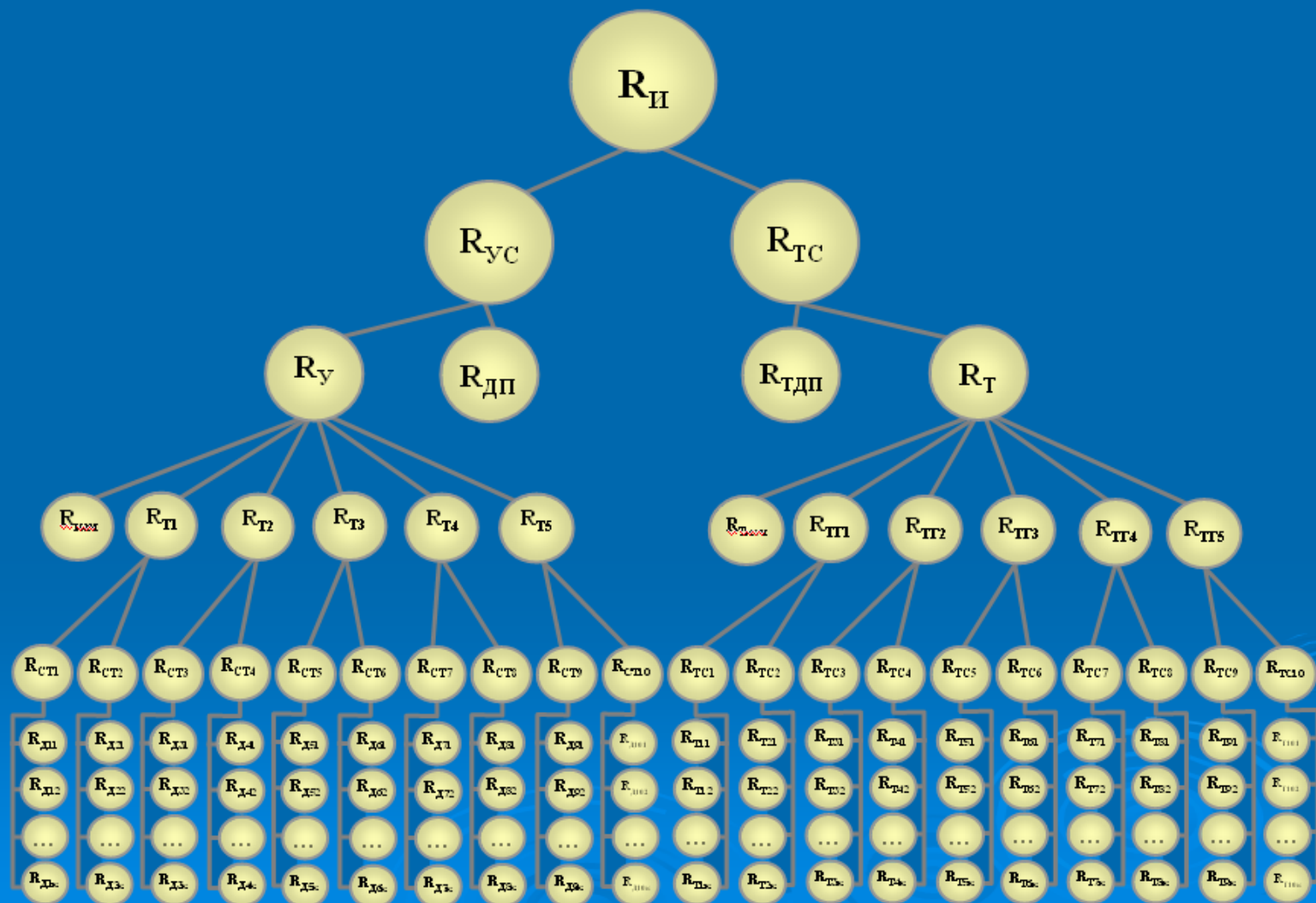
- 1. Положение о рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов**
- 2. Положение о рейтинговой системе оценки результативности деятельности преподавателя, кафедры и факультета**
- 3. Временное положение о рейтинге кафедр и университета по показателям государственной аккредитации**
- 4. Положение о рейтинговой системе оценки обеспеченности дисциплин основной образовательной программы учебно-методическими комплексами**
- 5. Положение о системно-критериальном анализе качества планирования, функционирования и ресурсного обеспечения учебного процесса**
- 6. Положение о рейтинговой системе оценки уровня технической оснащенности кафедр компьютерной техникой и степени обеспеченности электронными ресурсами плановой работы кафедры**
- 7. Положение об аттестации рабочих мест персонала университета на соответствие требованиям системы качества**
- 8. Положение о материальном поощрении и стимулировании качественной и результативной работы преподавателей, сотрудников и студентов**

10.1 Рейтинговая система оценки знаний студента

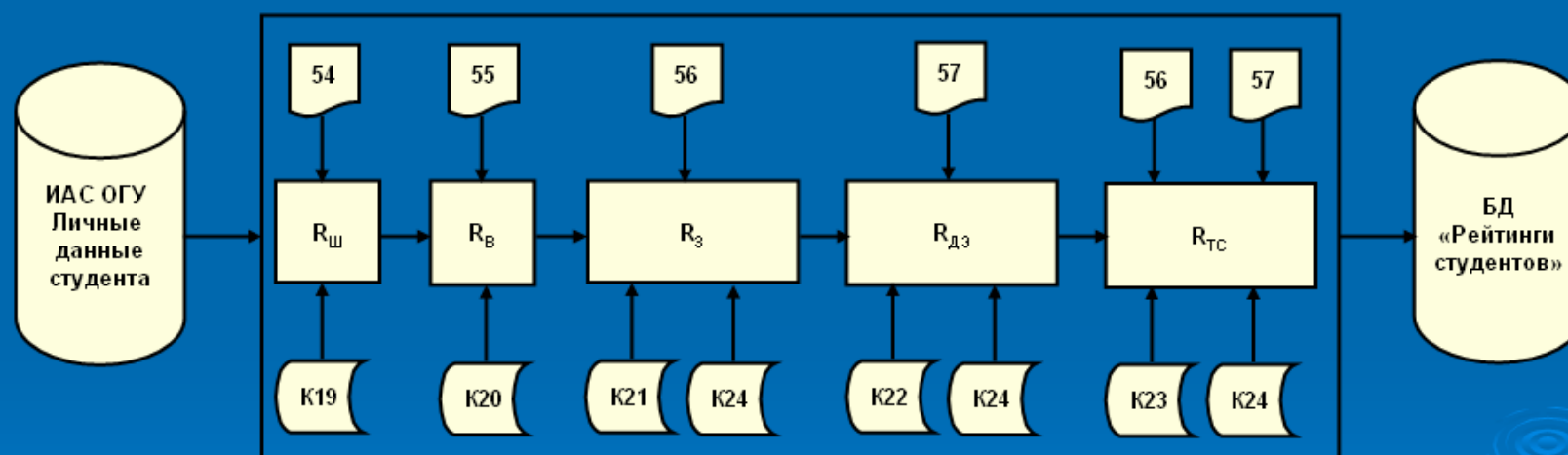
10.1.1 Индикаторы качества студента



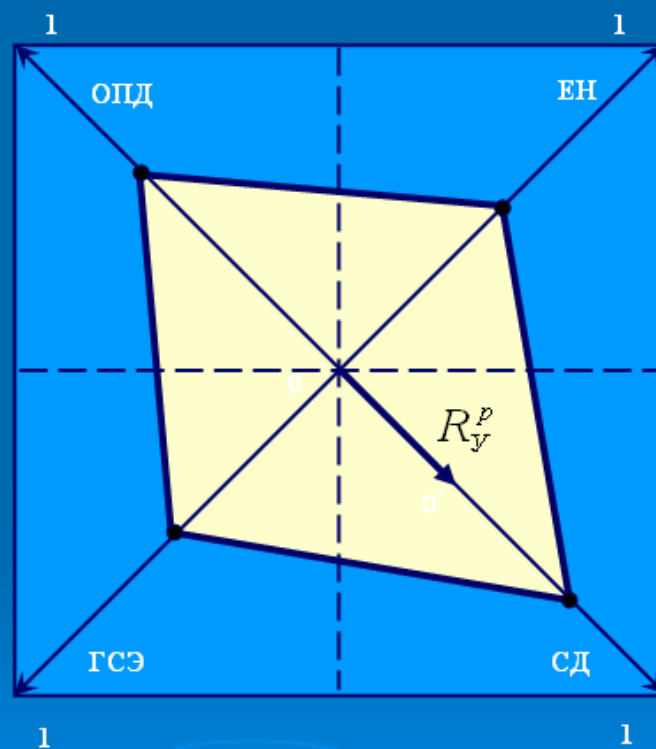
10.1.2 Схема агрегирования рейтинга студента



10.1.3 Информационно-технологическая схема расчета рейтинга студента



10.1.4 Когнитивная модель оценки профессиональной подготовки выпускника



10.1.5 Самообследование деятельности студента, группы, курса, специальности

Аналитическая справка

1	Индикаторы качества студента.....
1.1	Средний относительный балл по аттестату о среднем образовании.....
1.2	Образовательный уровень абитуриента.....
1.3	Рейтинг студента.....
2	Индикаторы качества студенческой группы.....
2.1	Средний относительный балл по аттестату.....
2.2	Образовательный уровень групп.....
2.3	Рейтинг группы.....
2.4	Качественные показатели успеваемости студенческой группы.....
3	Индикаторы качества курса.....
3.1	Текущий учебный рейтинг.....
3.2	Текущий творческий рейтинг.....
3.3	Рейтинг курса.....
3.4	Качественные показатели успеваемости курса.....
4	Индикаторы качества специальности.....
4.1	Средний относительный балл по аттестату.....
4.2	Образовательный уровень.....
4.3	Текущий рейтинг специальности.....
5	Индикаторы качества выпускников.....
5.1	Результатирующий рейтинг.....
5.2	Обученность выпускника.....
5.3	Уровень профессиональной подготовки.....
5.4	Эффективность процесса обучения по специальности.....

10.2 Рейтинг преподавателя по результатам выполнения плановой работы

10.2.1 Показатели качества работы преподавателя

Показатели качества работы преподавателя

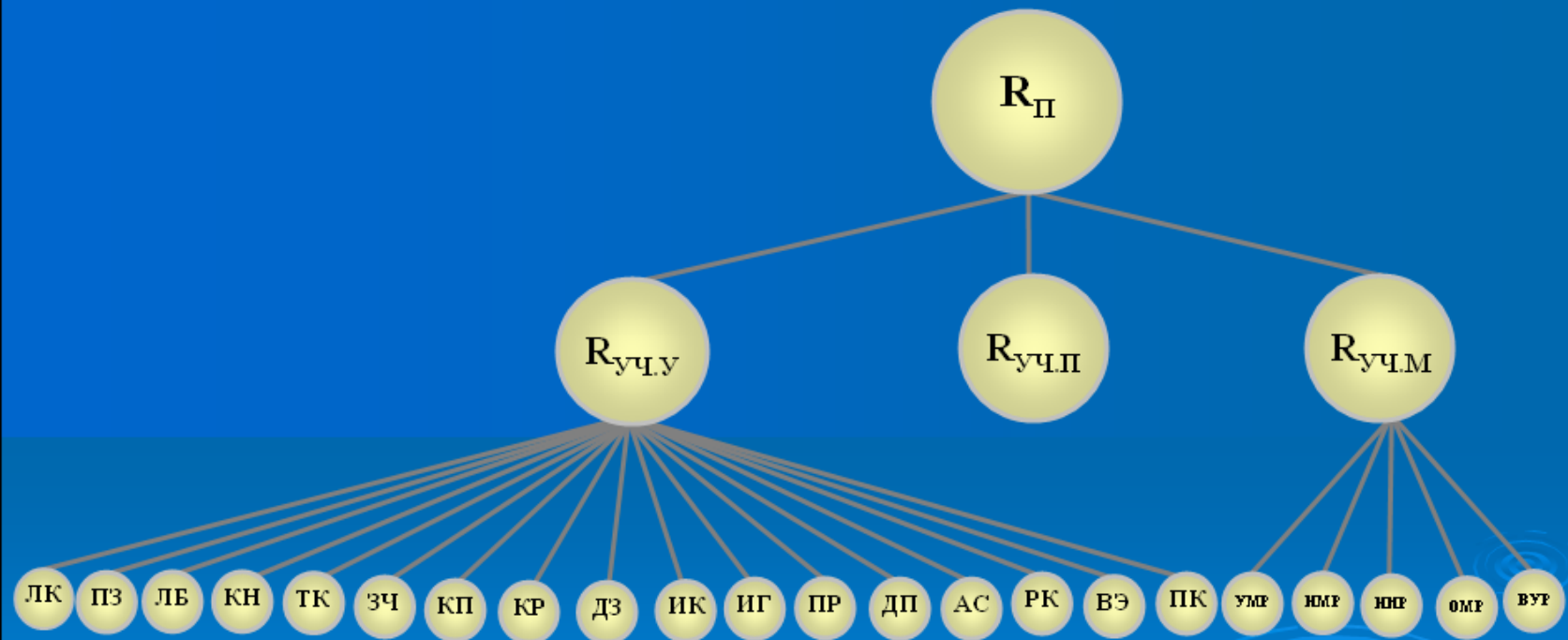
Объективная оценка

- Степень участия преподавателя в аудиторной работе ($K_{уч.а}$)
- Степень участия преподавателя в учебной работе ($K_{уч.у}$)
- Степень участия преподавателя в методической работе кафедры ($K_{уч.м}$)
- Участие преподавателя в издании учебников и учебных пособий ($K_{уч.п}$)
- Рейтинг участия преподавателя в работе кафедры (R_n^k)
- Рейтинг участия преподавателя в работе факультета (R_n^f)
- Аттестация рабочего места преподавателя
- Контроль качества лекций преподавателя
- Соответствие требований преподавателя единым критериям оценки знаний
- Наличие свидетельства о повышении квалификации в области качества

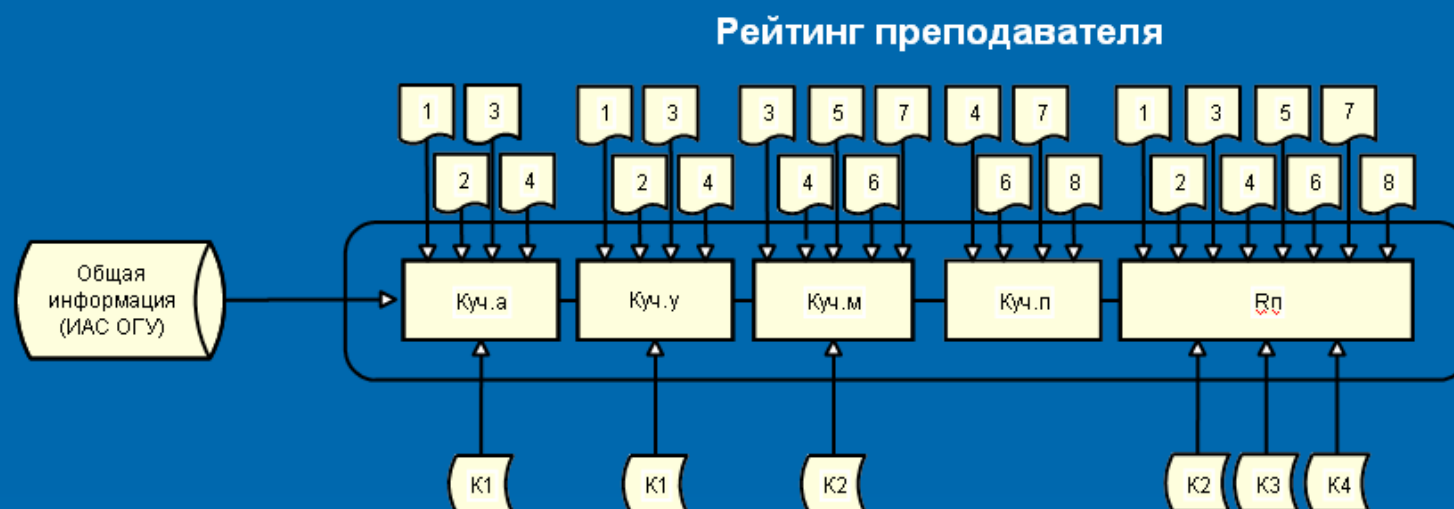
Субъективная оценка

- Мнение студента о качестве учебных занятий преподавателя
- Самооценка качества учебных занятий
- Внешняя оценка деятельности преподавателя
- Оценка общественной деятельности

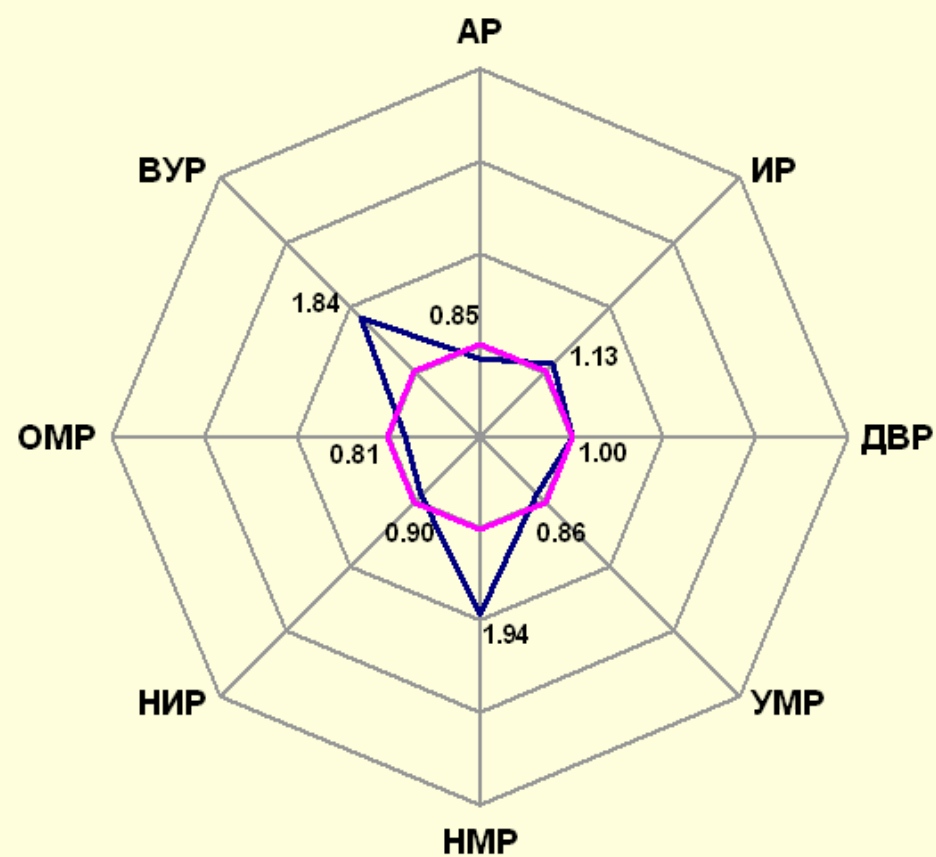
10.2.2 Схема агрегирования рейтинга преподавателя



10.2.3 Информационно-технологическая схема определения рейтинга преподавателя

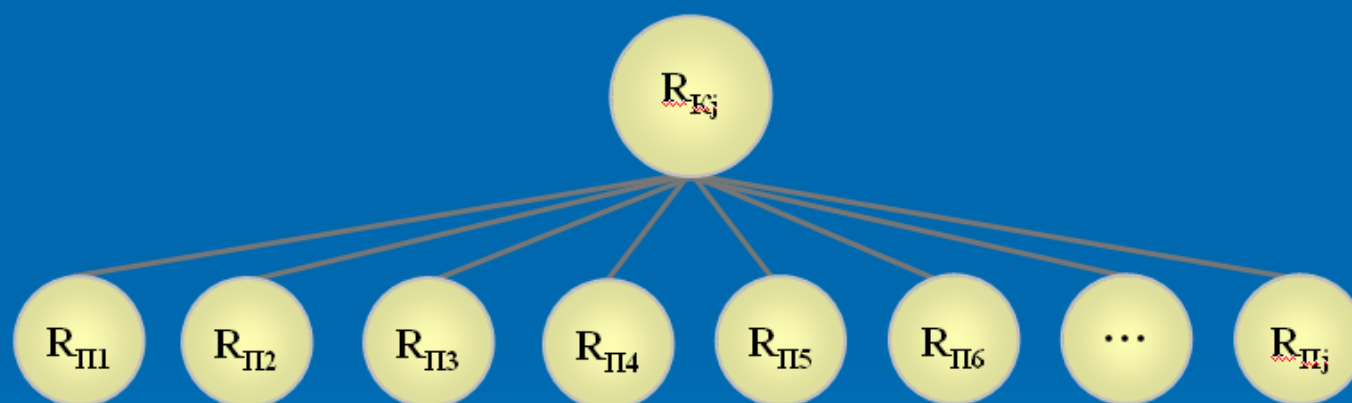


10.2.4 Лепестковая диаграмма рейтинга преподавателя по видам работ

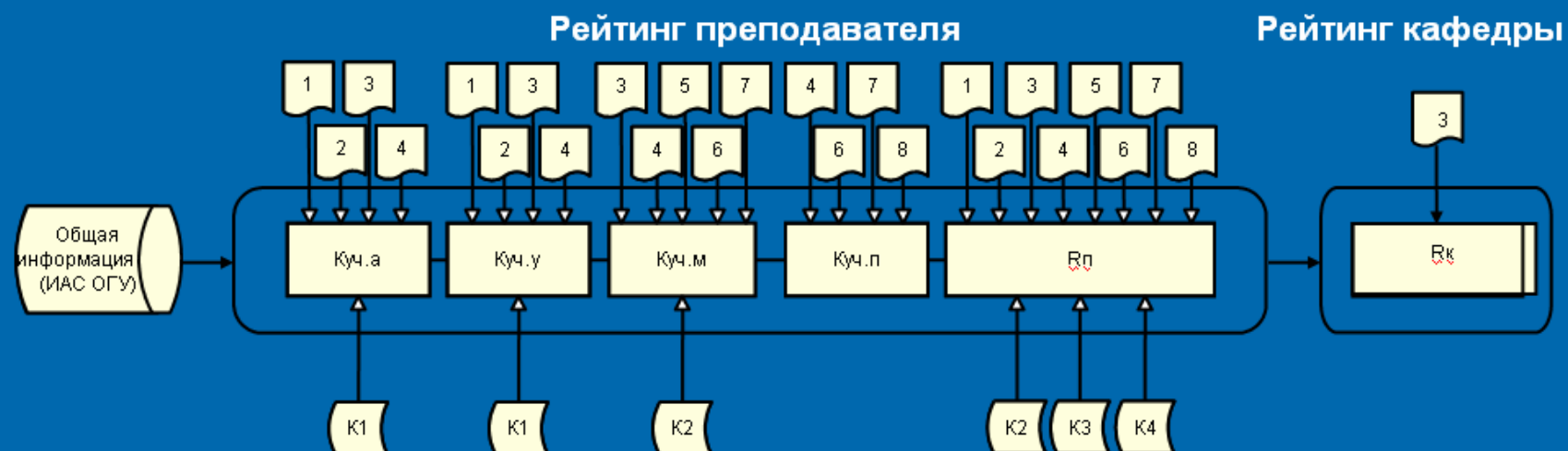


10.3 Рейтинг кафедры

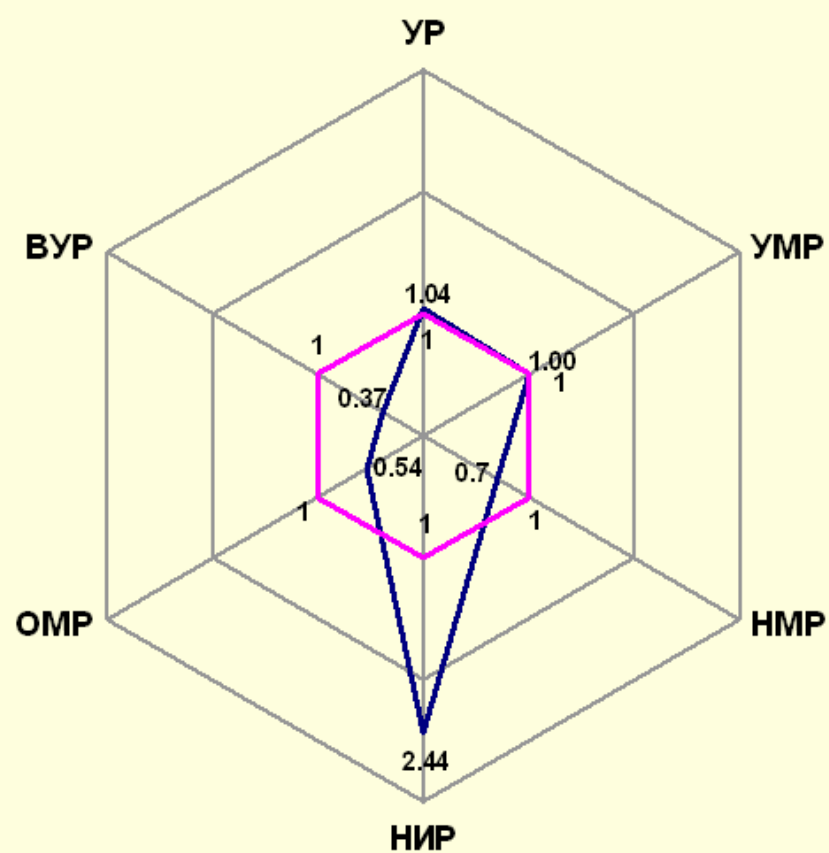
10.3.1 Схема агрегирования рейтинга кафедры



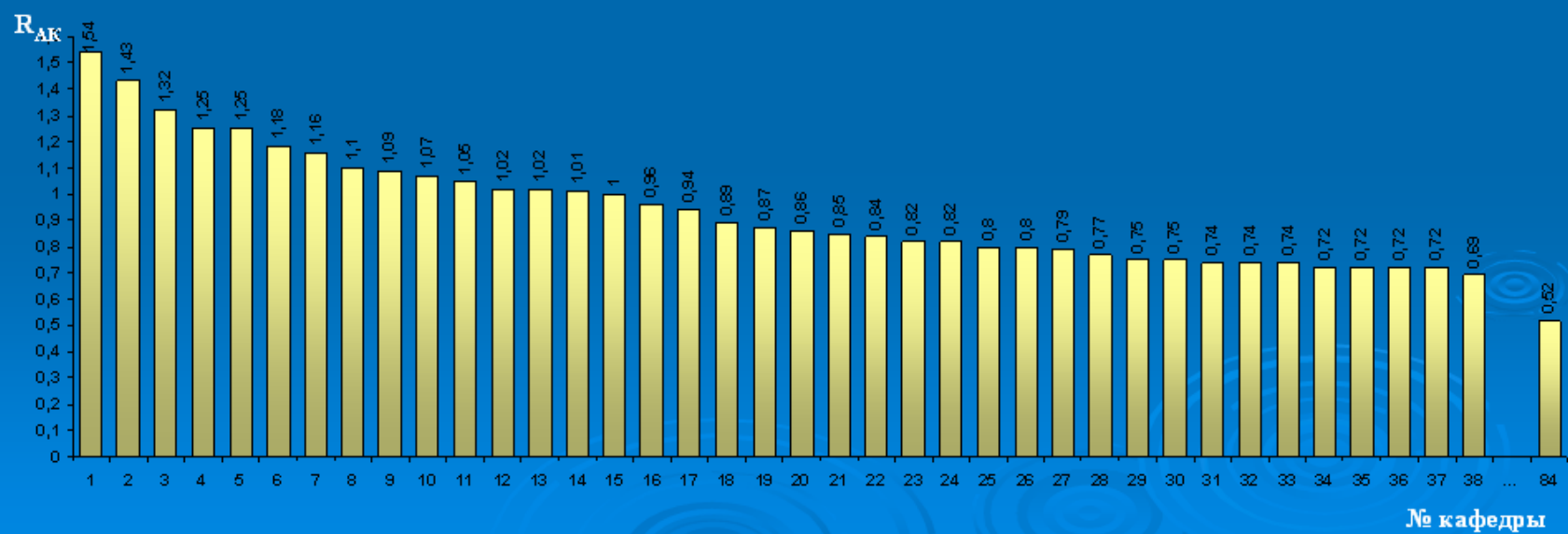
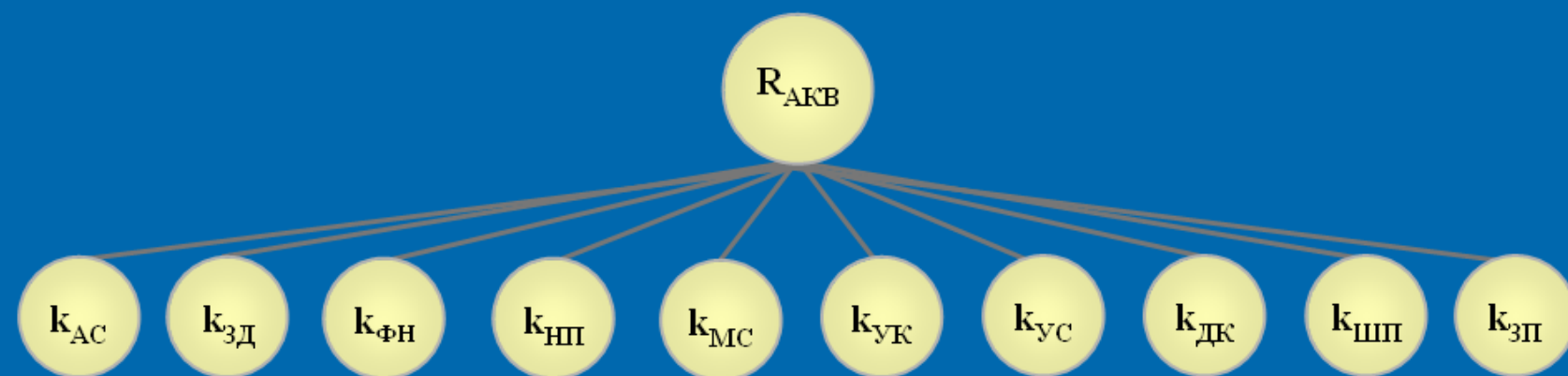
10.3.2 Информационно-технологическая схема определения рейтинга кафедры



10.3.3 Лепестковая диаграмма рейтинга кафедры



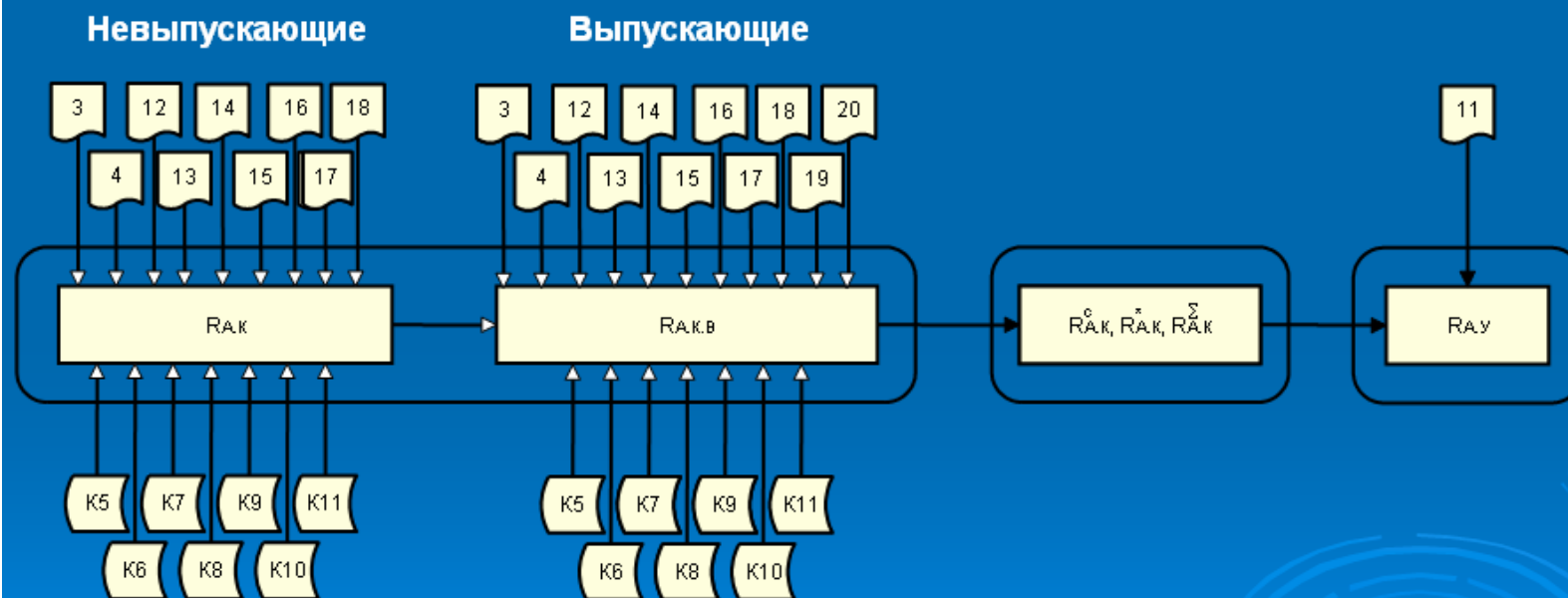
10.4 Рейтинг кафедры по аккредитационным показателям



10.4.1 Информационно-технологическая схема расчета рейтинга по аккредитационным показателям

Рейтинг кафедры по аккредитационным показателям

Рейтинг университета по аккредитационным показателям



10.5 Самообследование деятельности преподавателей и кафедры

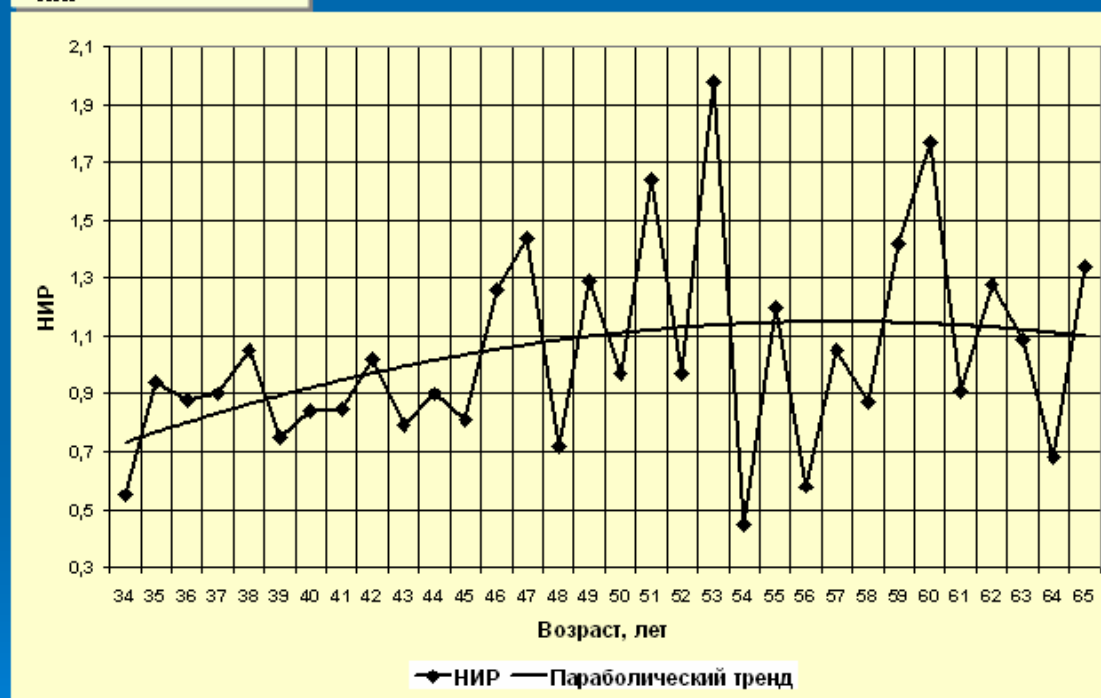
Аналитическая справка

Содержание

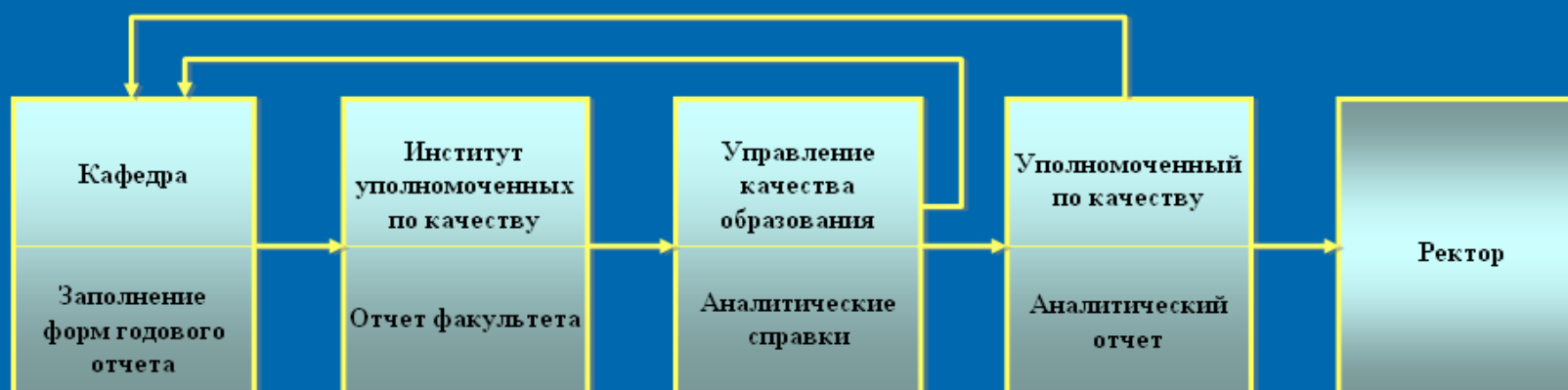
1	Результаты выполнения плановой работы.....
1.1	Нагрузка кафедры.....
1.1.1	Учебная работа на одну ставку.....
1.1.2	Приведенная учебная работа на одну ставку.....
1.1.3	Учебно-методическая работа на одну ставку.....
1.1.4	Общая нагрузка на одну ставку преподавателя.....
1.1.5	Ежедневная нагрузка на преподавателя.....
1.2	Рейтинг по результатам выполнения плановой работы.....
1.2.1	Мониторинг рейтинга преподавателей кафедры.....
1.2.2	Лепестковая диаграмма рейтинга преподавателя по видам работ.....
1.2.3	Тренды зависимостей рейтингов преподавателей кафедры.....
1.2.4	Мониторинг рейтинга кафедры.....
1.2.5	Тренды зависимостей рейтингов кафедры.....
1.2.6	Зависимости рейтинга кафедры от среднего возраста преподавателей кафедры и тренды этих зависимостей.....
1.2.7	Определение упорядоченности вектора рейтинга преподавателей по видам работ и определение степени устойчивости развития кафедры.....
2	Качество обеспечения учебного процесса.....
2.1	Обеспеченность учебных дисциплин и специальности учебно- методическими комплексами.....
2.2	Выполнение аккредитационных показателей.....
2.3	Оценка уровня технической оснащенности кафедры компьютерной техниккой и оценка степени обеспеченности электронными ресурсами
2.4	Аттестация рабочих мест персонала кафедры на соответствие требованиям системы качества.....
2.5	Системно-критериальный анализ результатов деятельности кафедры..
3	Модельное представление целевой функции качества подготовки специалистов и прогноз эффективности работы кафедры.....
	Заключение.....

10.5.1 Оценка устойчивости развития кафедры по научно-исследовательской работе

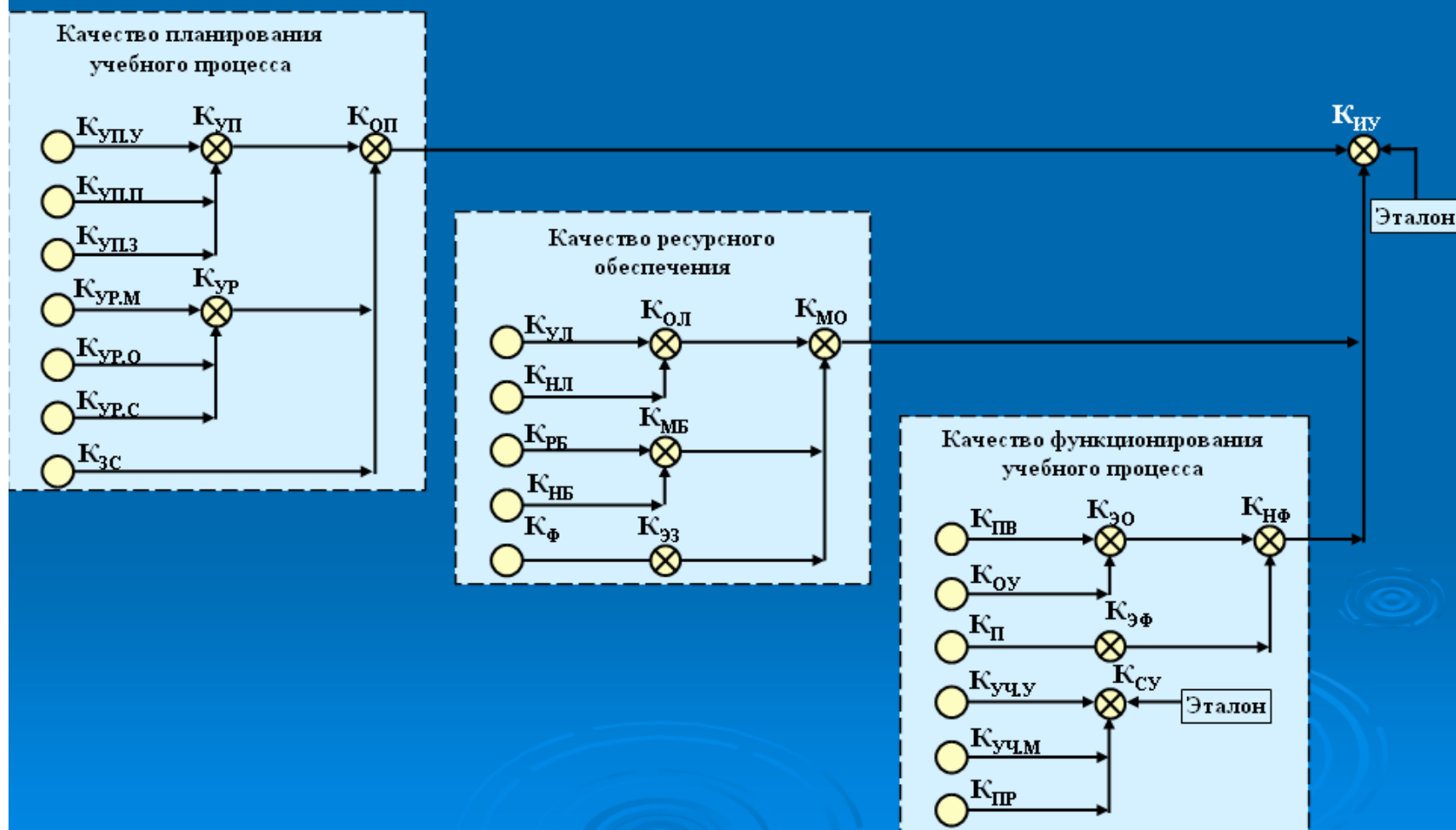
$$R_{НИР}^k = f(\text{возраста})$$



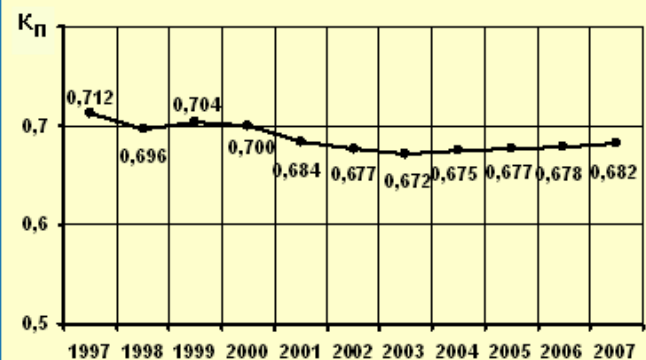
10.6 Схема формирования аналитического отчета о самообследовании деятельности кафедр университета



11 Схема расчета эффективности процессов управления качеством подготовки специалистов на уровне ректора

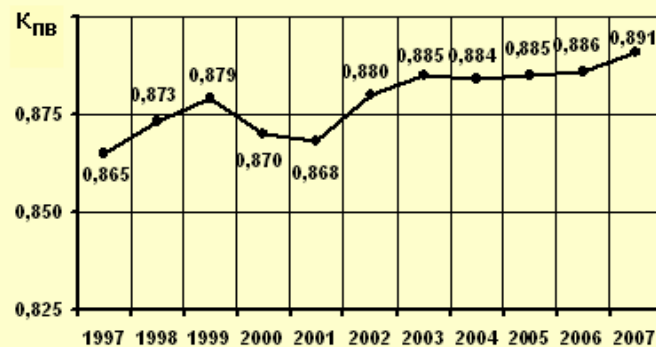


11.1 Мониторинг показателей качества функционирования учебного процесса



← Профессиональный уровень профессорско-преподавательского состава (качество преподавательского состава)

Уровень профессиональной подготовки выпускников (качество выпуска) →



Эффективность процесса обучения студентов в университете →

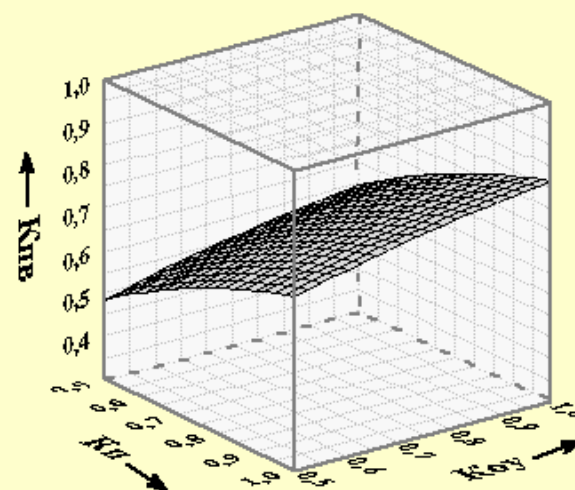
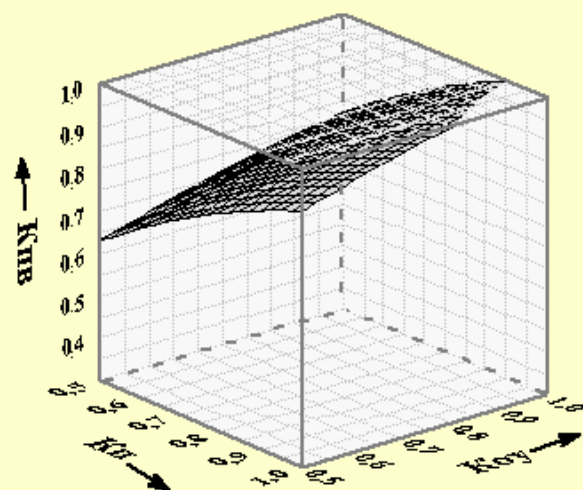


11.2 Модельное представление целевой функции качества (качество подготовки специалистов)

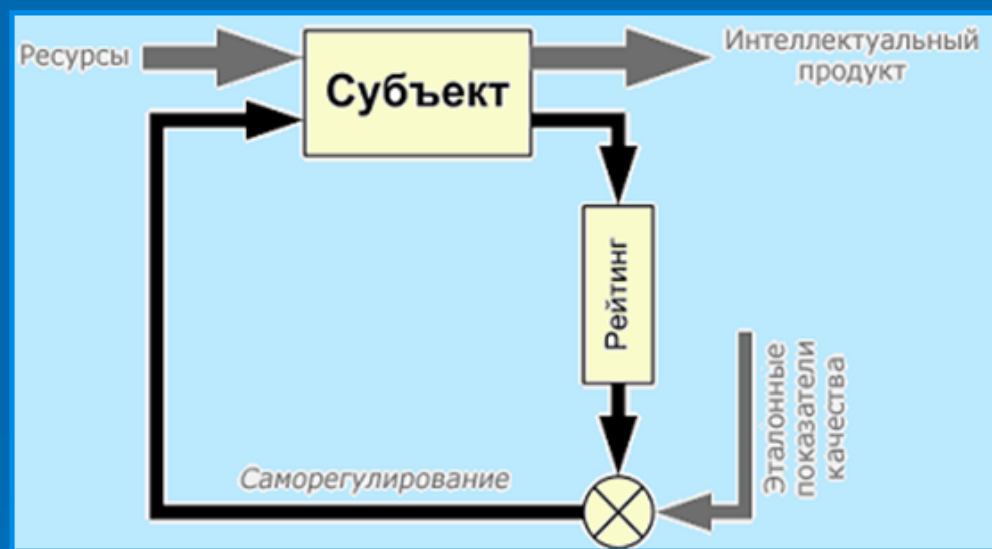
$$K_{ПВ} = f(K_{УП}, K_{УР}, K_{ЗС}, K_{УЛ}, K_{НЛ}, K_{ЭЗ}, K_{МБ}, K_{ОУ}, K_{П})$$

$$K_{ПВ} = f(K_{П}, K_{ОУ})$$

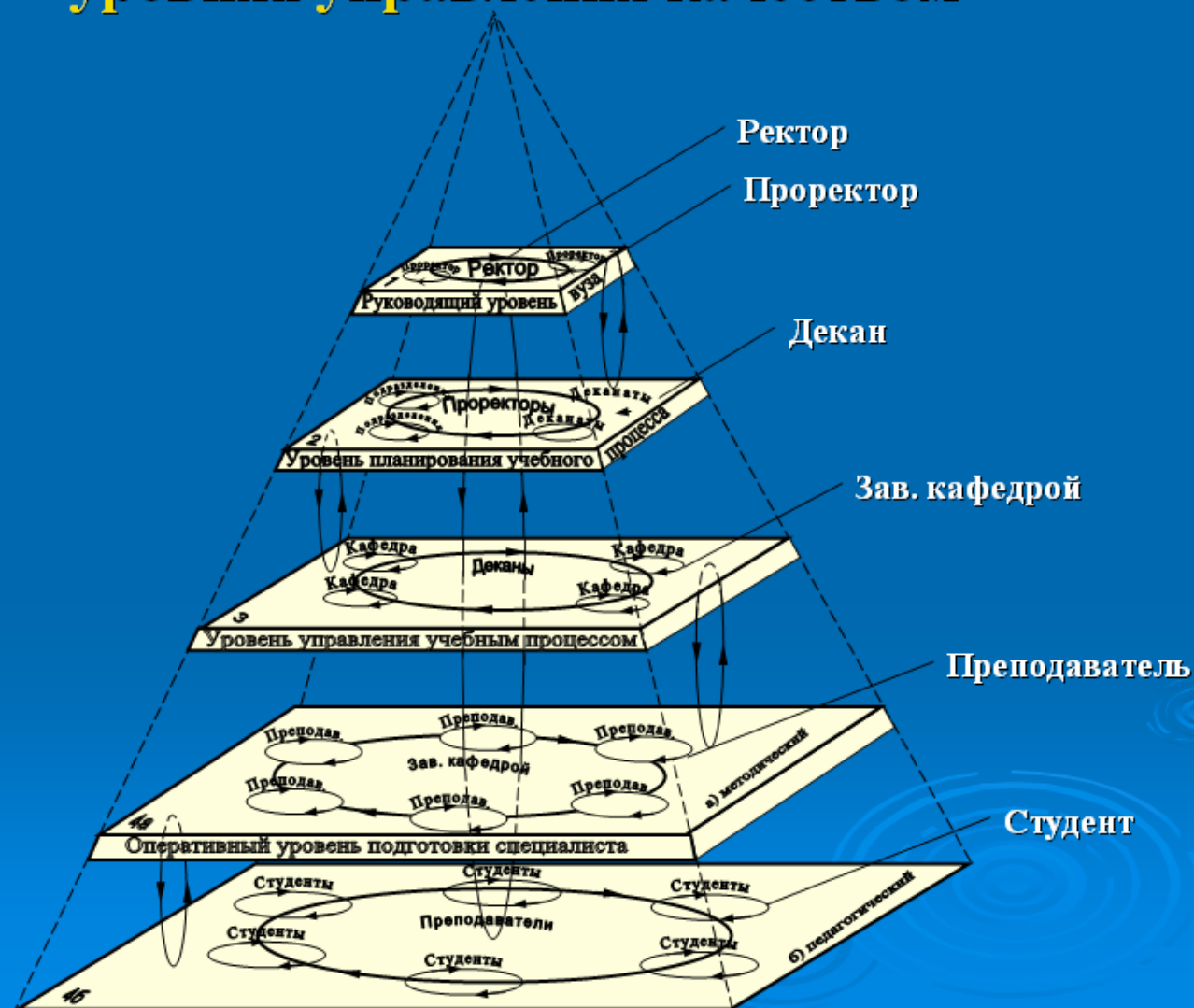
$$K_{ПВ} = 1,04 + 0,40 \cdot \ln(K_{П}) + 0,20 \cdot \ln(K_{ОУ})$$



12 Контуры саморегулирования качества деятельности персонала и обучающихся



13 Контуры саморегулирования на различных уровнях управления качеством



14 Самообследование процессов и ресурсов



Аналитическая справка

Содержание

- 1 Анализ качества планирования образовательного процесса.....
- 2 Анализ качества ресурсного обеспечения образовательного
процесса.....
- 3 Анализ качества функционирования учебного процесса.....
- 4 Построение трендов показателей качества.....
- 5 Модели и целевые функции системно-критериального анализа..
- 6 Принятие комплексного решения о необходимости
совершенствования системы качества.....

15 Контур регулирования качества



16 Аудит и корректирующие воздействия

Таблица 1 – Перечень потенциальных несоответствий учебного процесса

№	Наименование показателя эффективности	Характер отклонения расчетного значения показателя от эталонного значения	Наименование несоответствий и причины, снижающей качество подготовки специалиста
1	2	3	4

Таблица 2 – Системный анализ эффективности учебного процесса

№	Уровень управления качеством	Значение показателя эффективности	Наименование несоответствия	Предполагаемые причины несоответствия	Наименование структурного подразделения, допустившего несоответствие	Необходимость проверки исходных данных или процесса
1	2	3	4	5	6	7

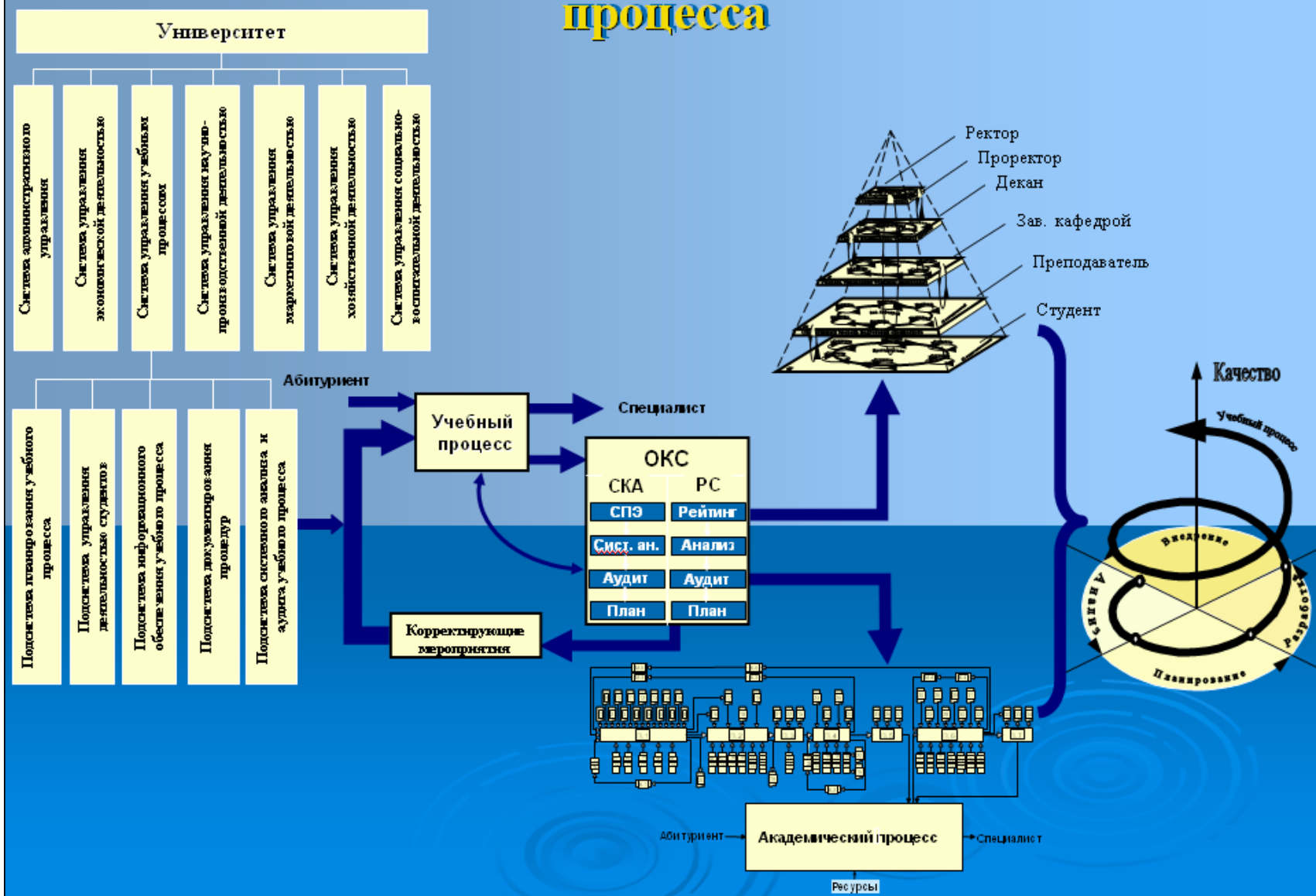
Таблица 3 – Аудит учебного процесса

№	Наименование аудируемого структурного подразделения	Наименование обнаруженного несоответствия	Причины возникновения несоответствия	Потенциальные последствия несоответствия	Вид контроля	Необходимость внедрения корректировочного воздействия и его вид
1	2	3	4	5	6	7

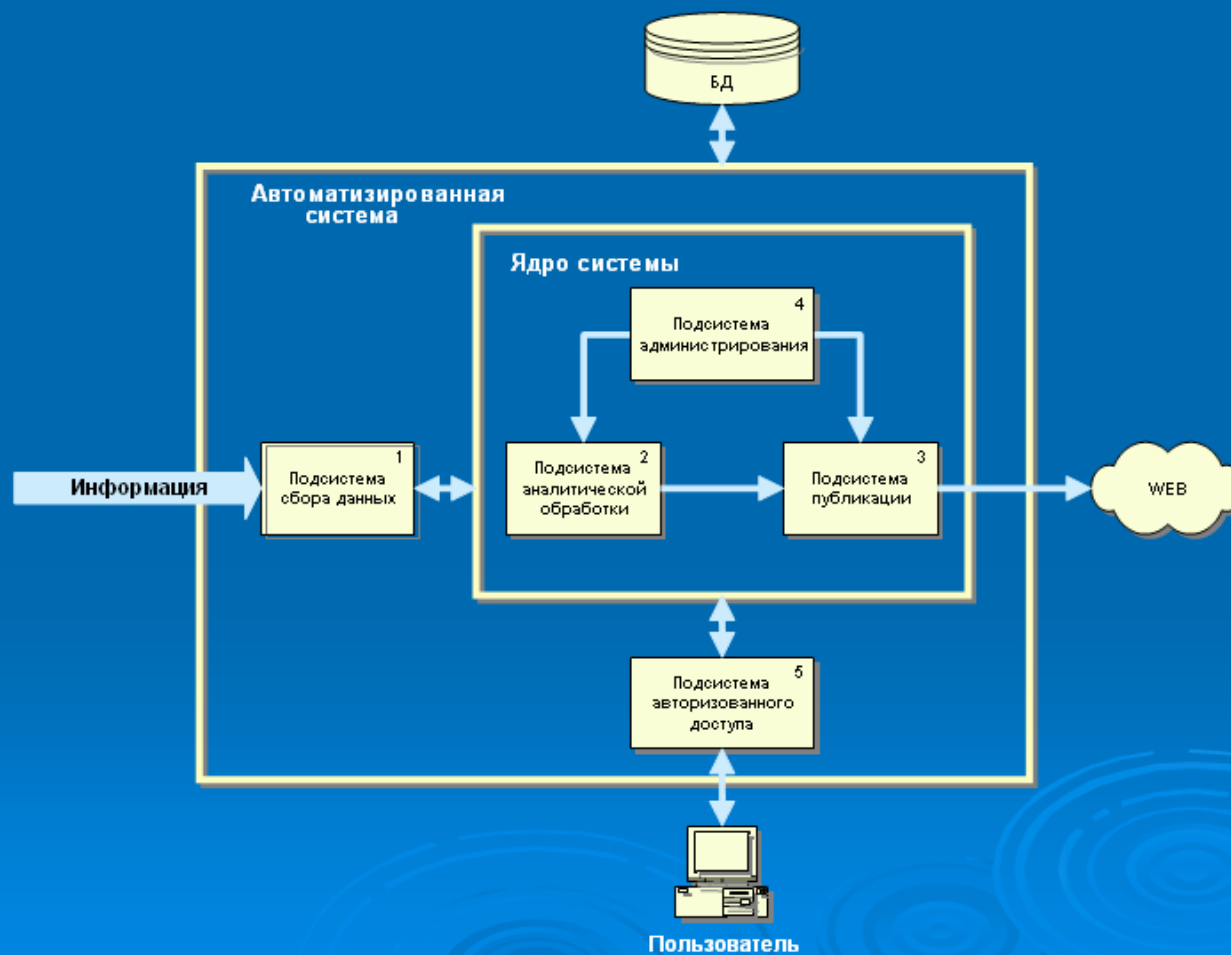
Таблица 4 – План внедрения корректировочных воздействий

№	Виды мероприятий и последовательность их внедрения	Количество времени на внедрение корректирующих мероприятий	Время проверки эффекта от внедрения мероприятия	Наименование структурного подразделения, в котором проводится мероприятие	Лицо, ответственное за проводимое мероприятие	Источники и объемы финансирования этих мероприятий
1	2	3	4	5	6	7

17 Схема организации управления качеством учебного процесса

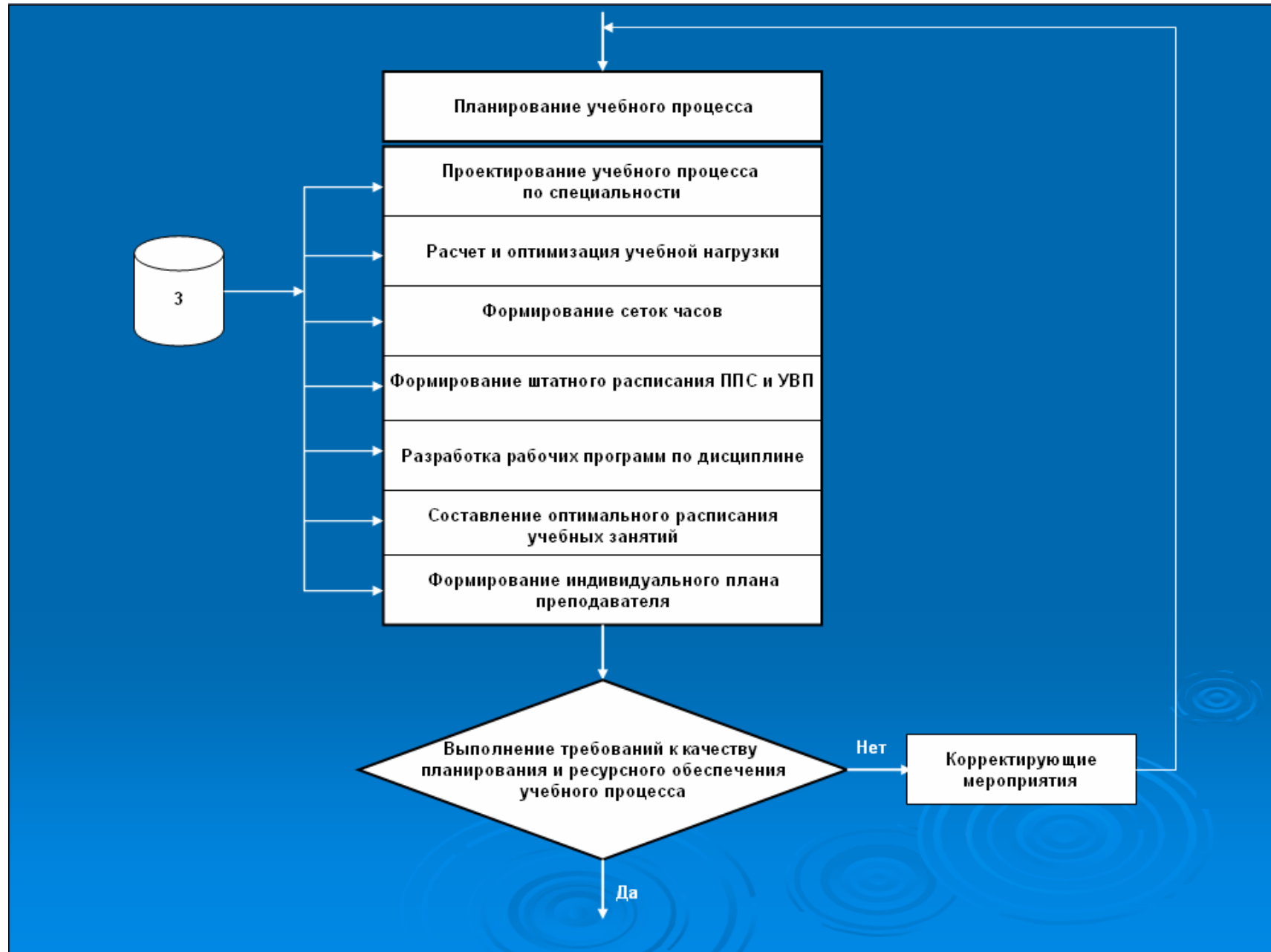


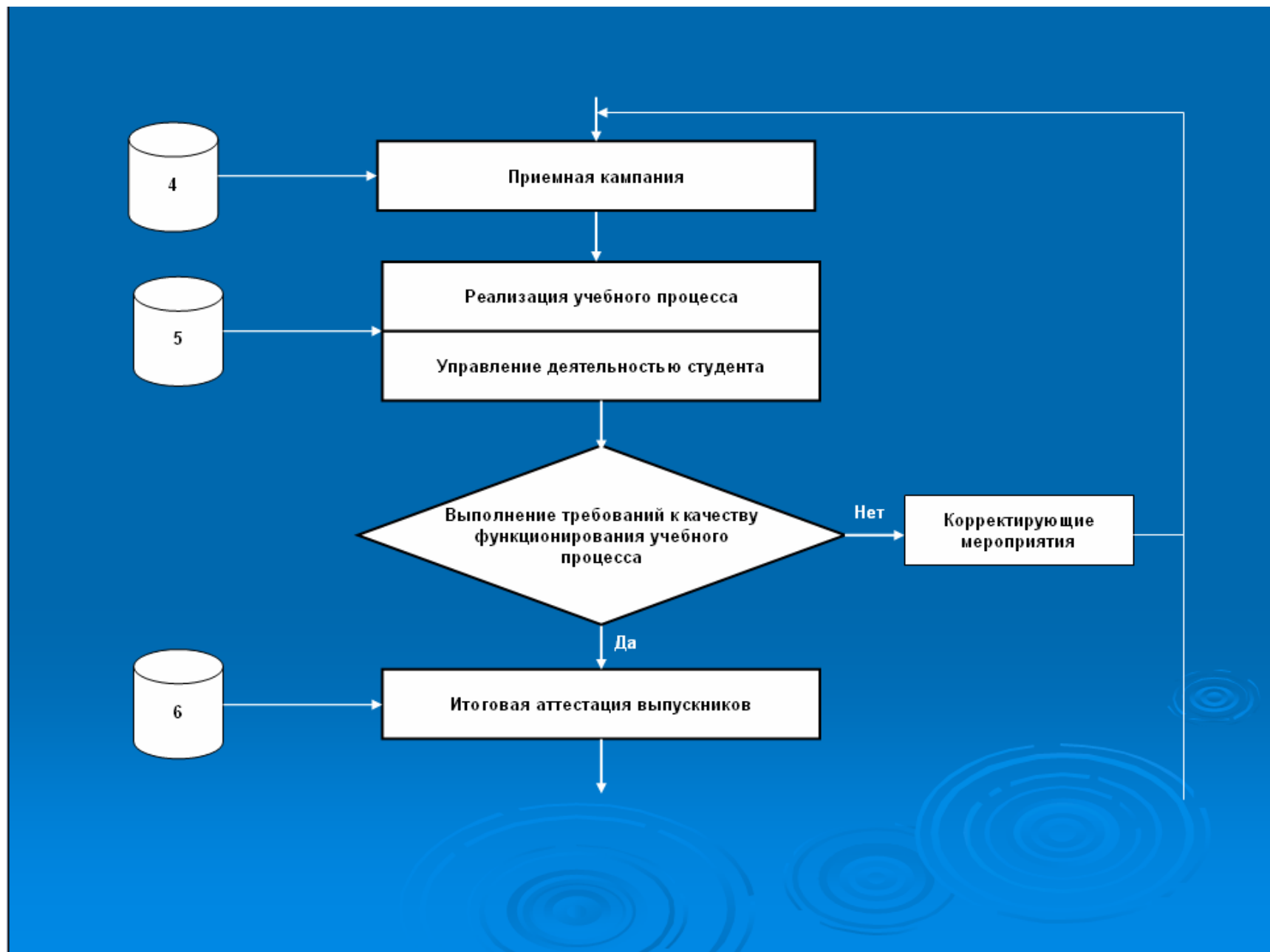
18 Функциональная схема автоматизированной системы



19 Обобщенный алгоритм интегрированной системы качества



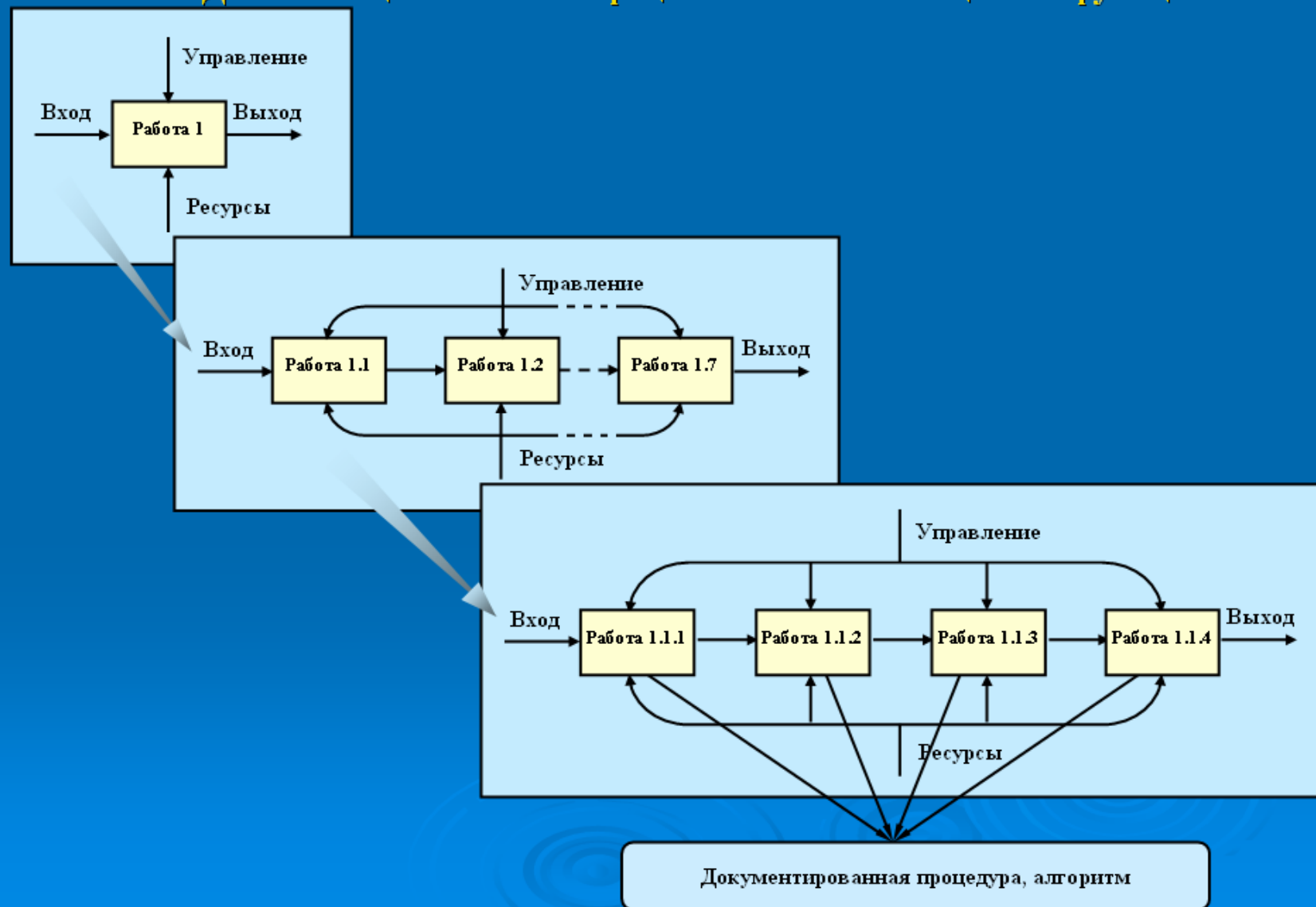






20 Документация системы качества

20.1 Декомпозиция сложного процесса на составляющие его функции



Работа 1 – Проектирование и реализация учебного процесса

Работа 1.1 – Маркетинг рынка образовательных услуг

Работа 1.2 – Лицензирование образовательно-профессиональной программы

Работа 1.3 – Планирование образовательного процесса

Работа 1.4 – Приемная кампания

Работа 1.5 – Реализация учебного процесса

Работа 1.6 – Итоговая аттестация

Работа 1.7 – Трудоустройство выпускников

Работа 1.3 – Планирование учебного процесса

1.3.1 – Проектирование учебного плана по специальности

1.3.2 – Расчет учебной нагрузки

1.3.3 – Формирование сеток часов

1.3.4 – Штатное расписание ИПС и УВП

1.3.5 – Разработка рабочих программ по дисциплине

1.3.6 – Составление расписаний учебных занятий

1.3.7 – Формирование индивидуального плана преподавателя

1.3 – Блок-схема «Планирование учебного процесса»

1.3.1 – Блок-схема «Проектирование учебного плана по специальности»

1.3.2 – Блок-схема «Расчет учебной нагрузки»

1.3.3 – Блок-схема «Формирование сеток часов»

1.3.4 – Блок-схема «Штатное расписание ИПС и УВП»

1.3.5 – Блок-схема «Разработка, согласование и утверждение рабочей программы по дисциплине учебного плана»

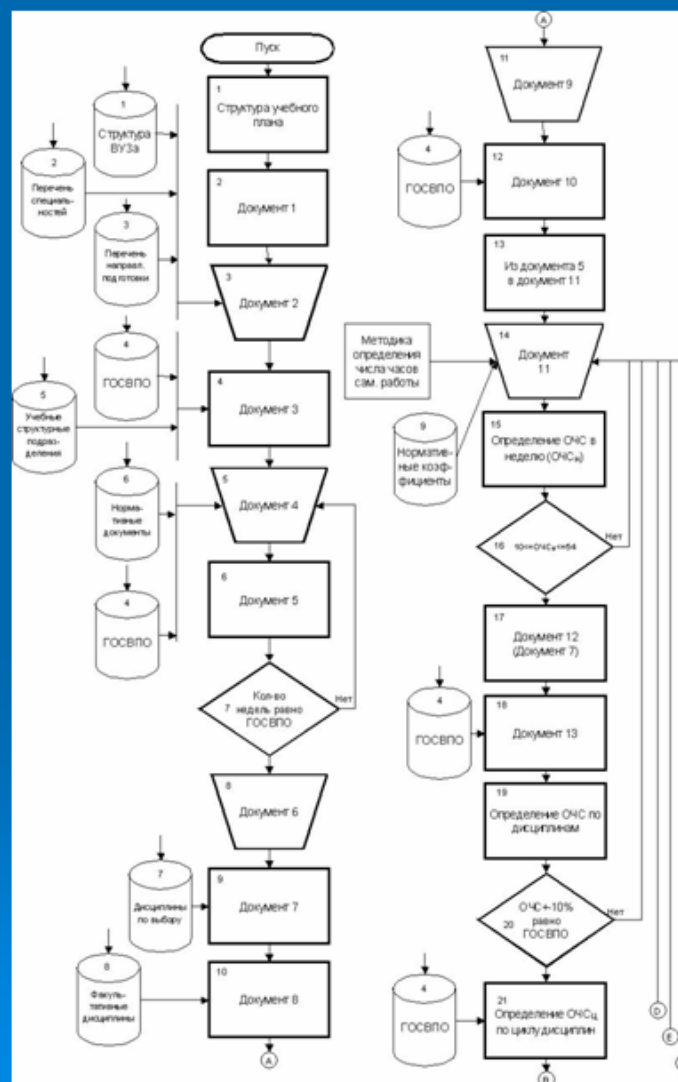
1.3.6 – Блок-схема 1 – «Общий алгоритм составления оптимального расписания учебных занятий»

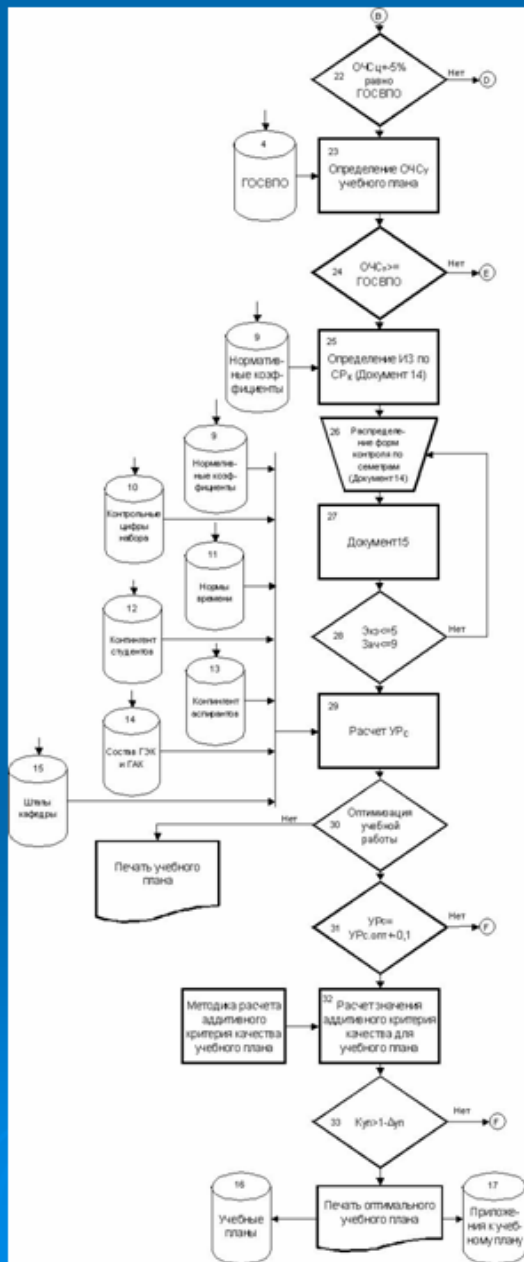
Блок-схема 2 – «Алгоритм составления обезличенного расписания учебных занятий»

1.3.7 – Блок-схема «Формирование индивидуального плана преподавателя»

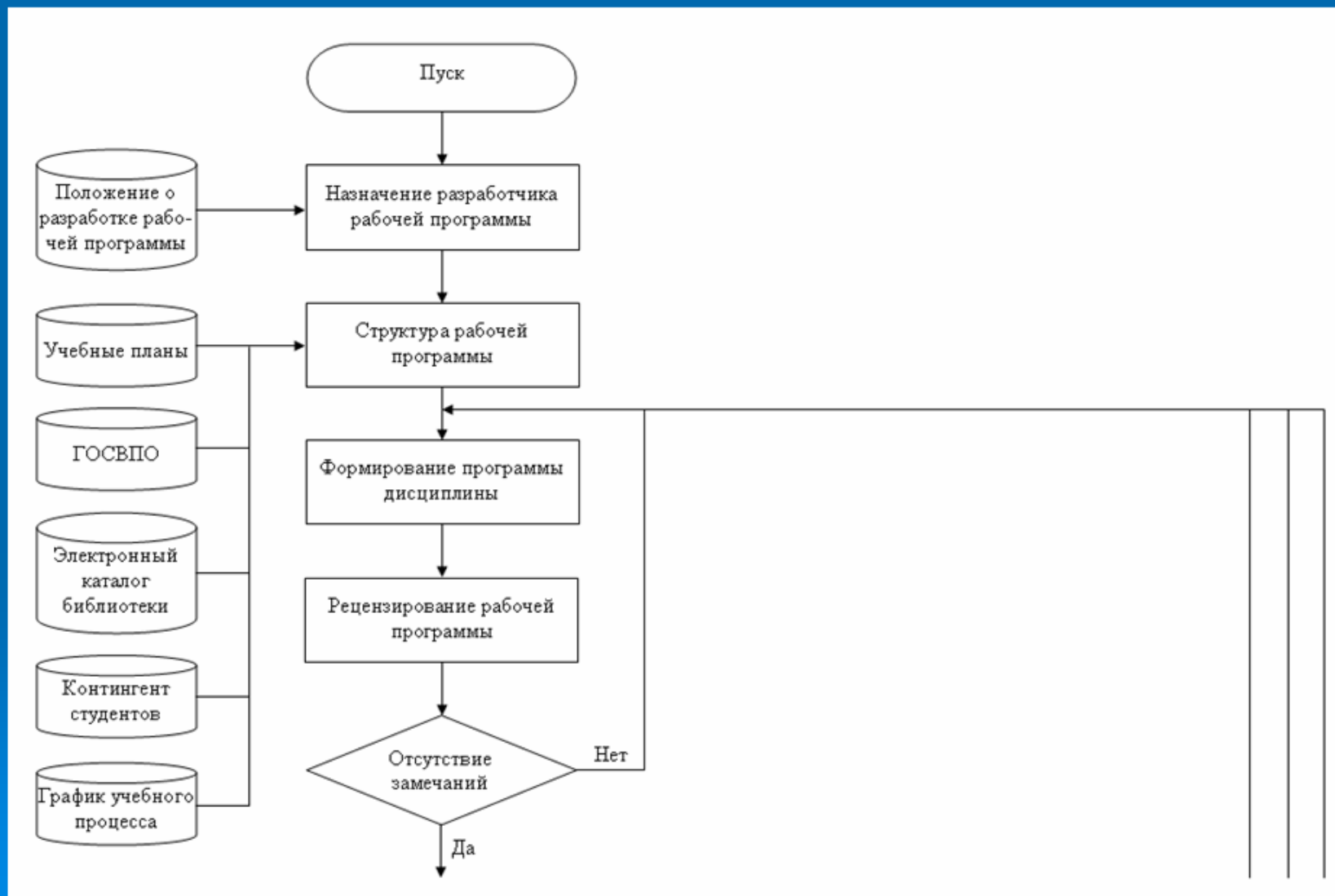
20.2 Алгоритм основных процессов интегрированной системы качества

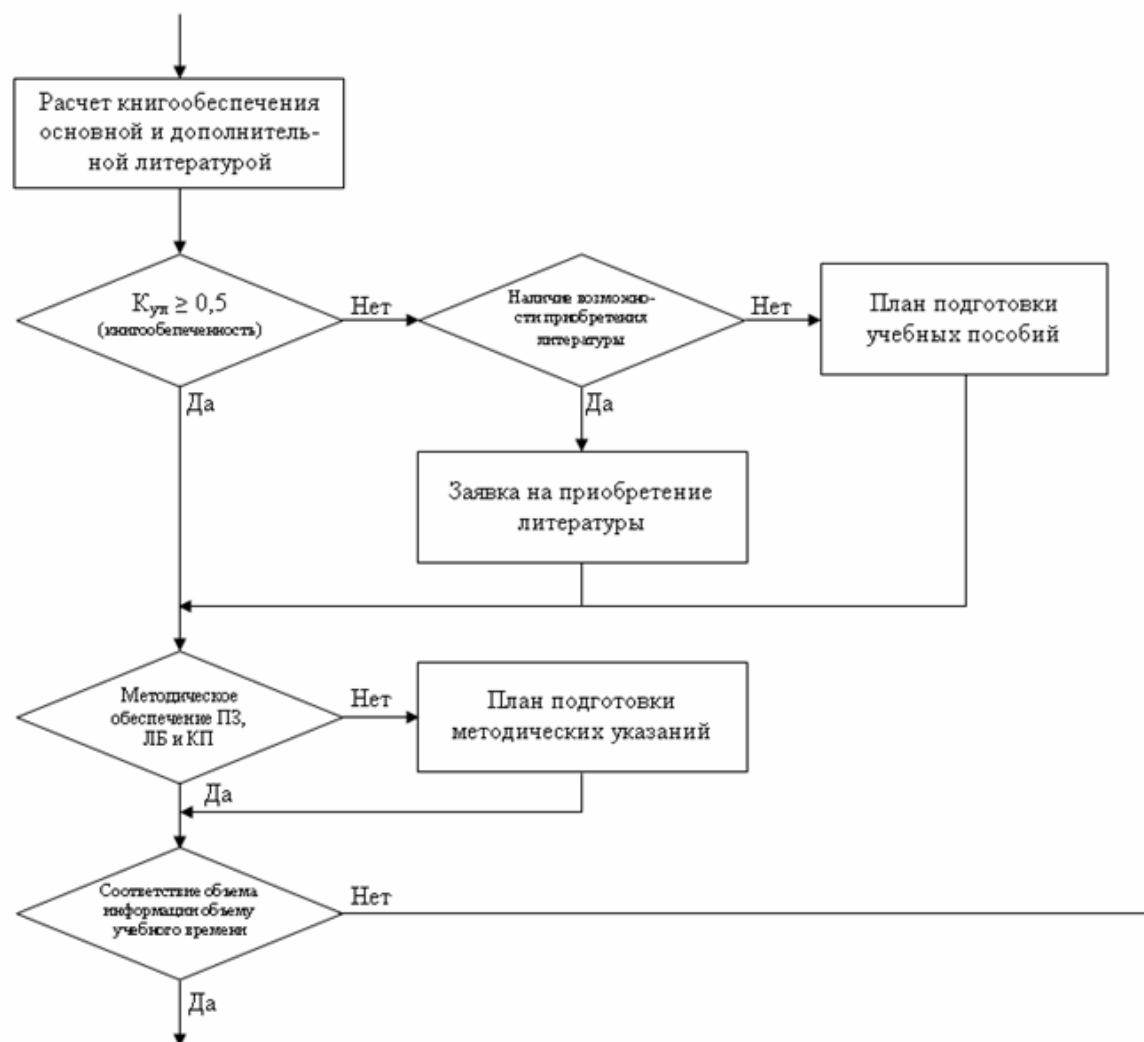
20.2.1 Блок-схема «Проектирование учебного процесса»

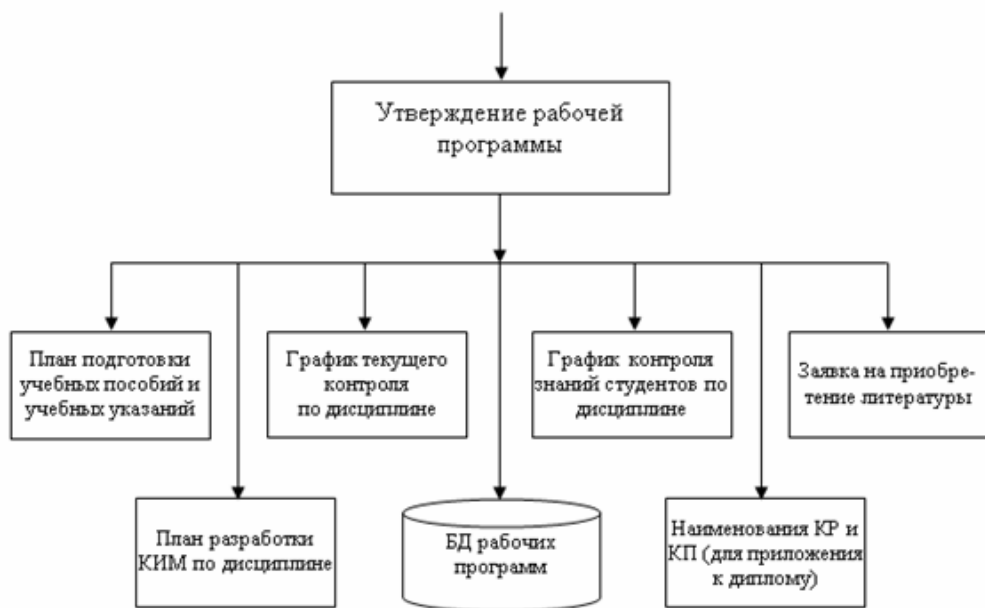




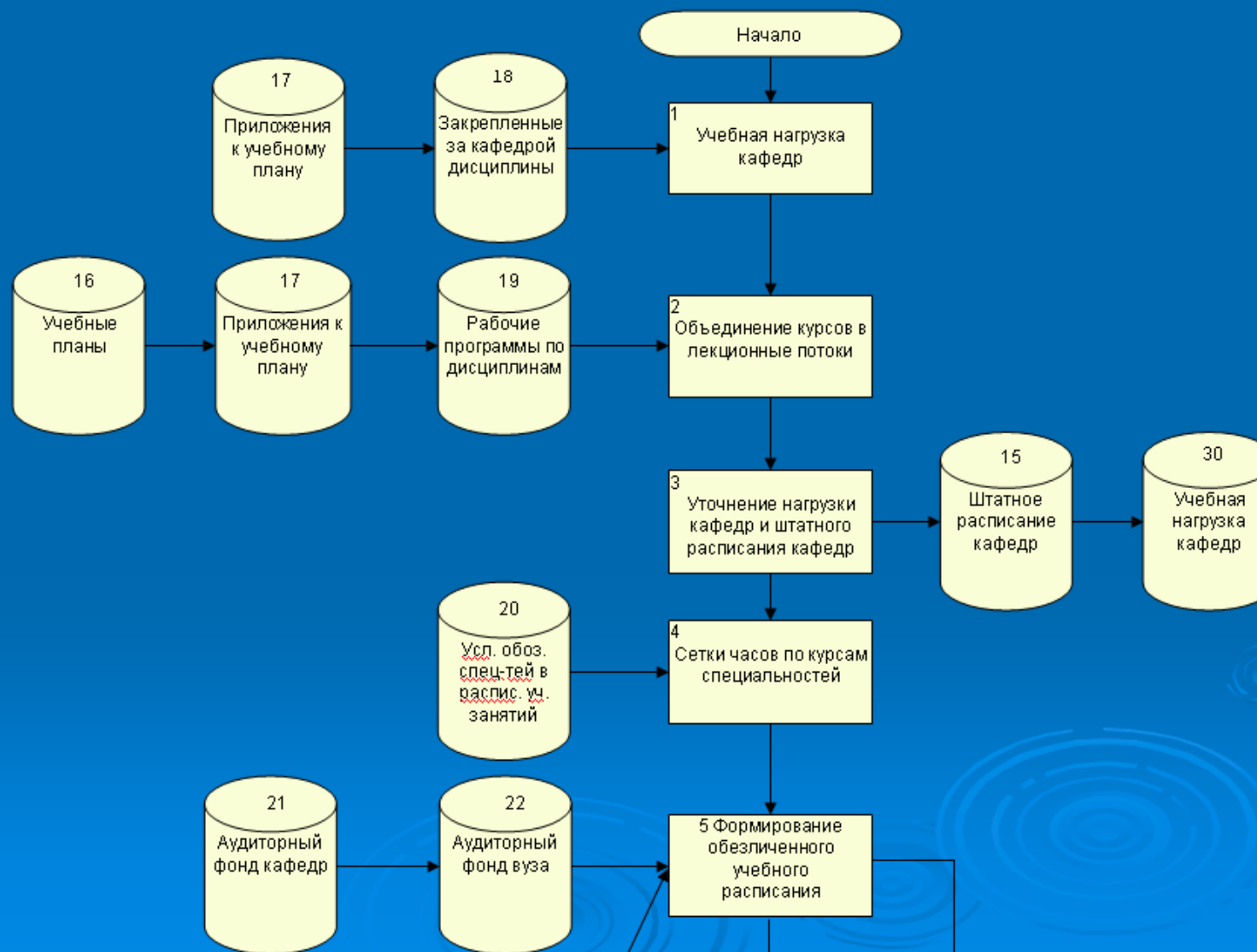
20.2.2 Блок-схема «Разработка, согласование и утверждение рабочей программы по дисциплине учебного плана»

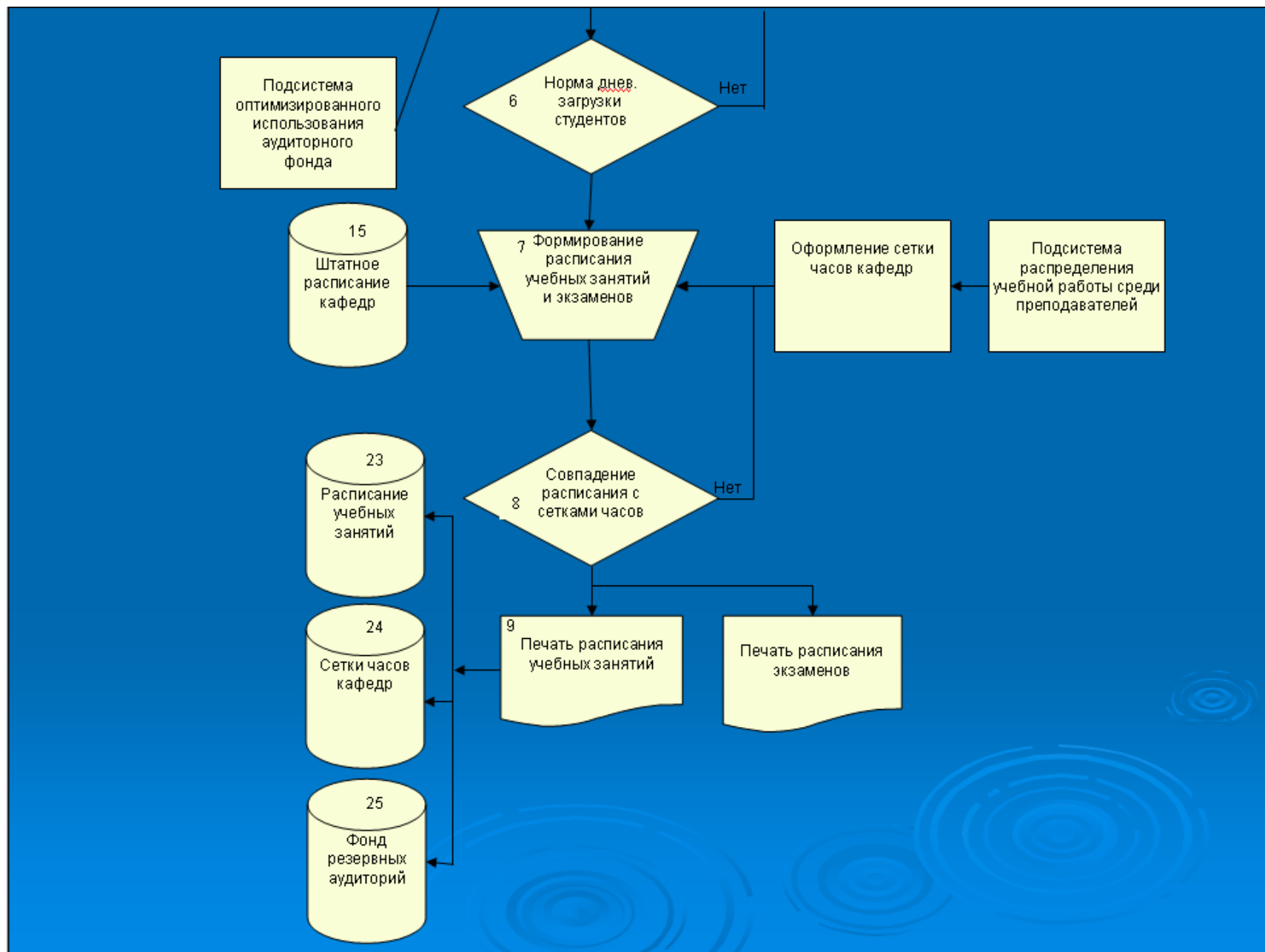




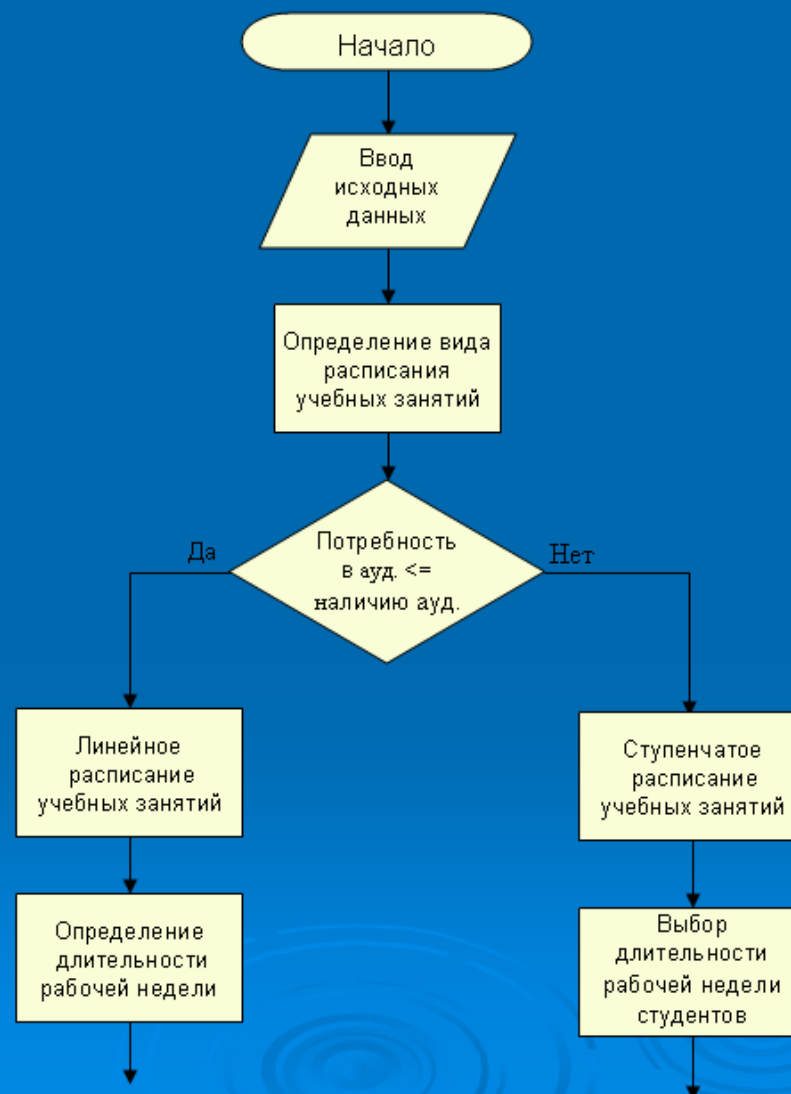


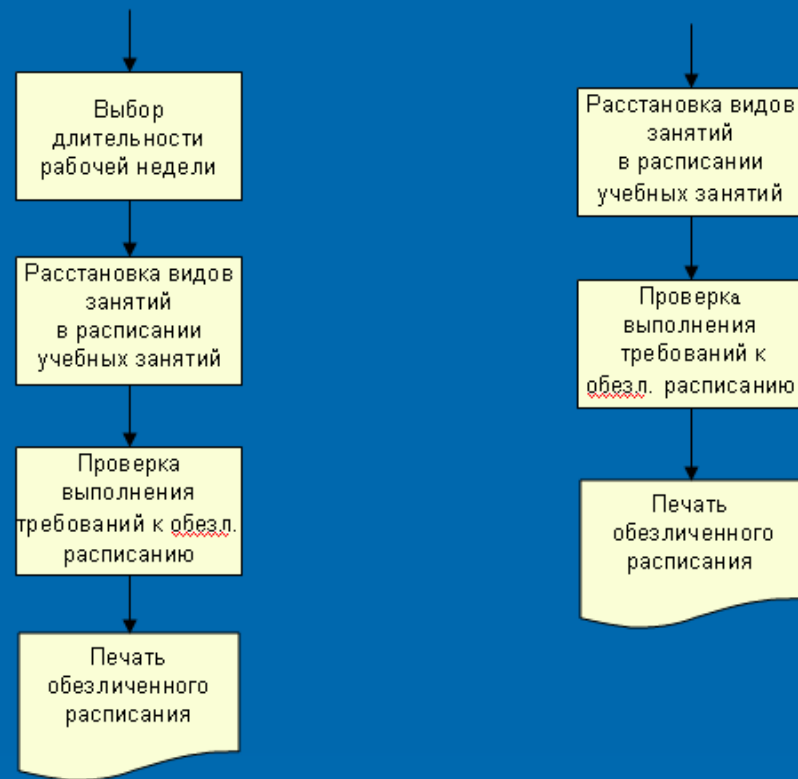
20.2.3 Блок-схема 1 - «Общий алгоритм составления оптимального расписания учебных занятий»



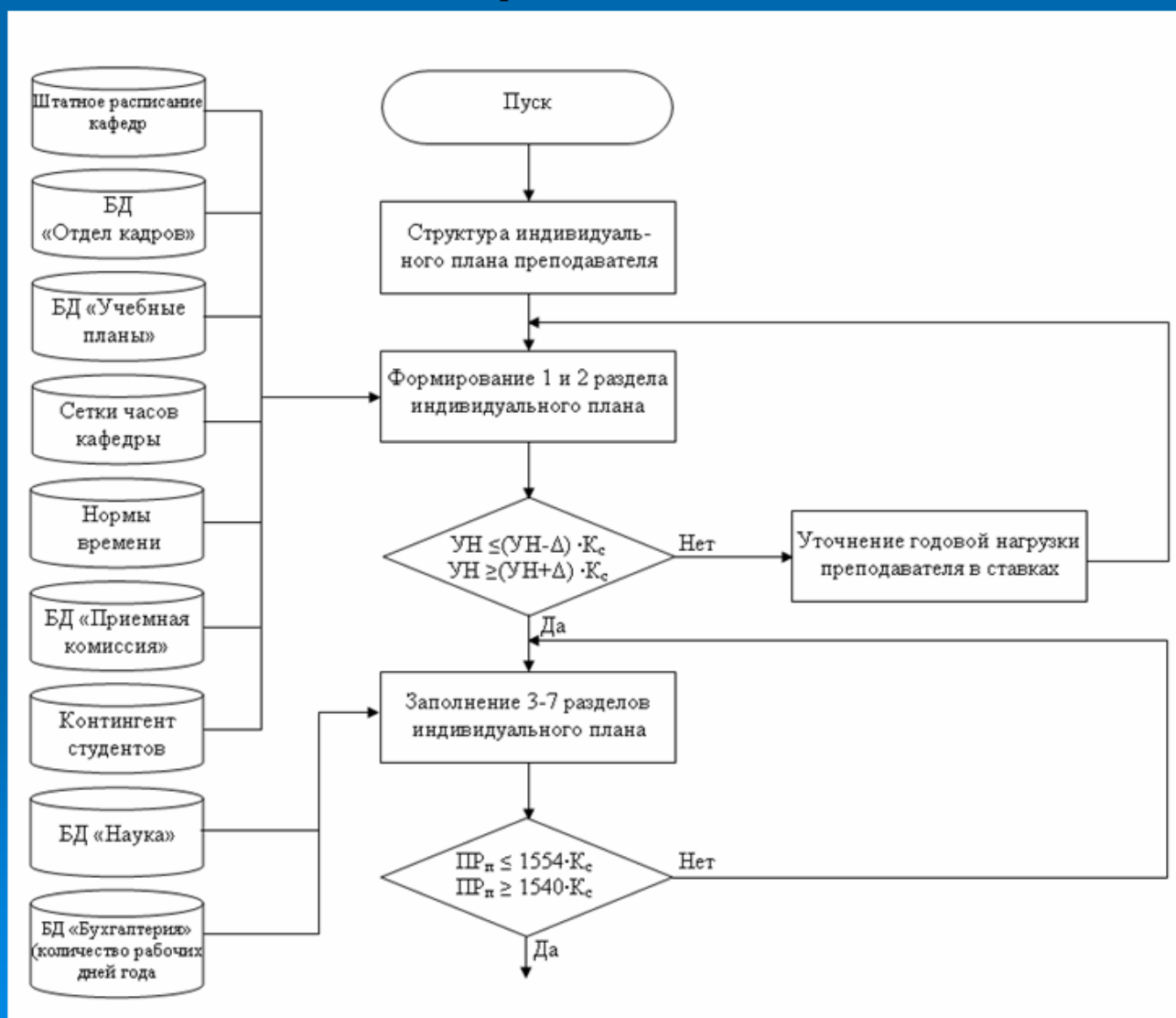


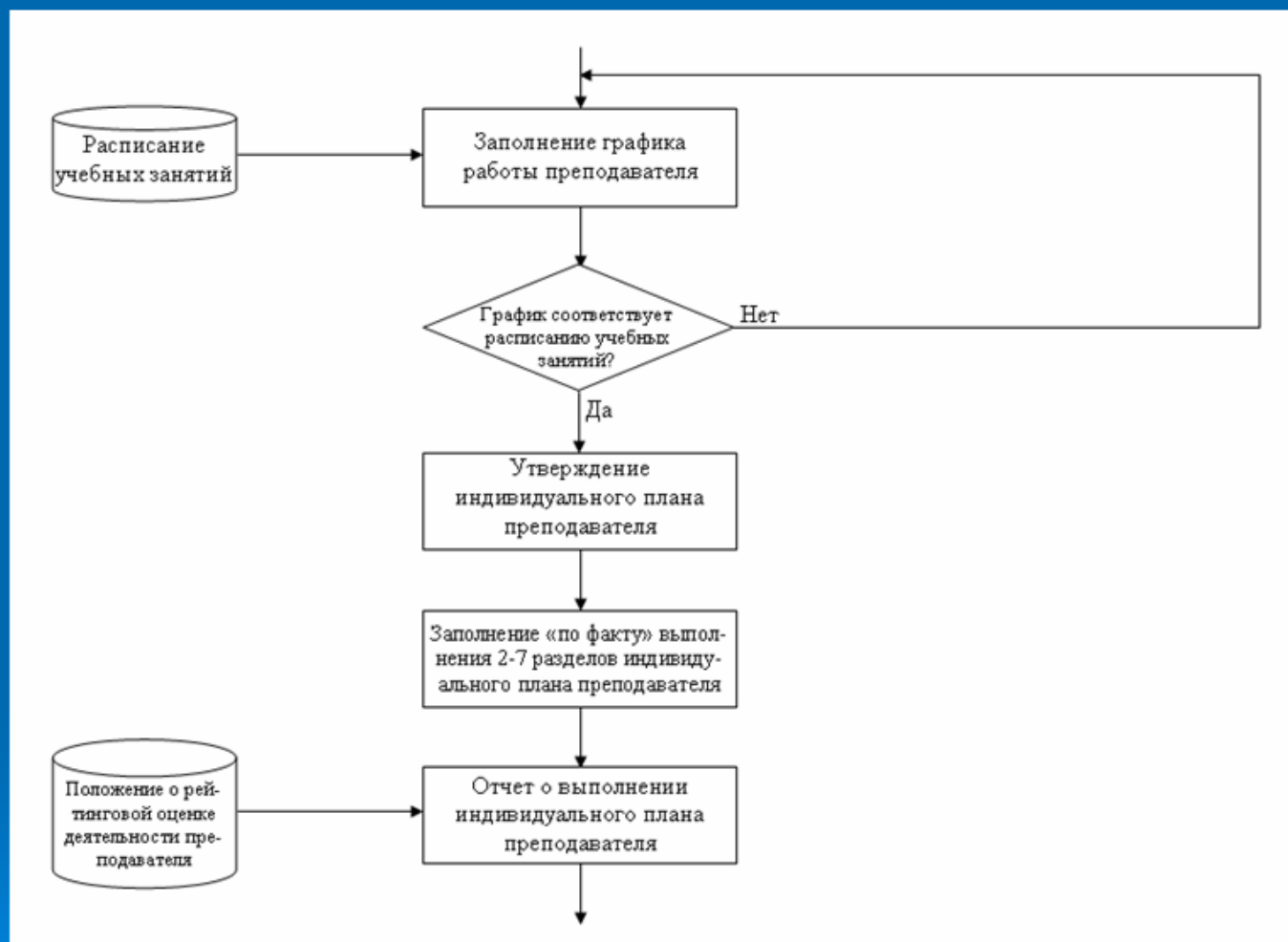
20.2.4 Блок-схема 2 - «Алгоритм составления обезличенного расписания учебных занятий»





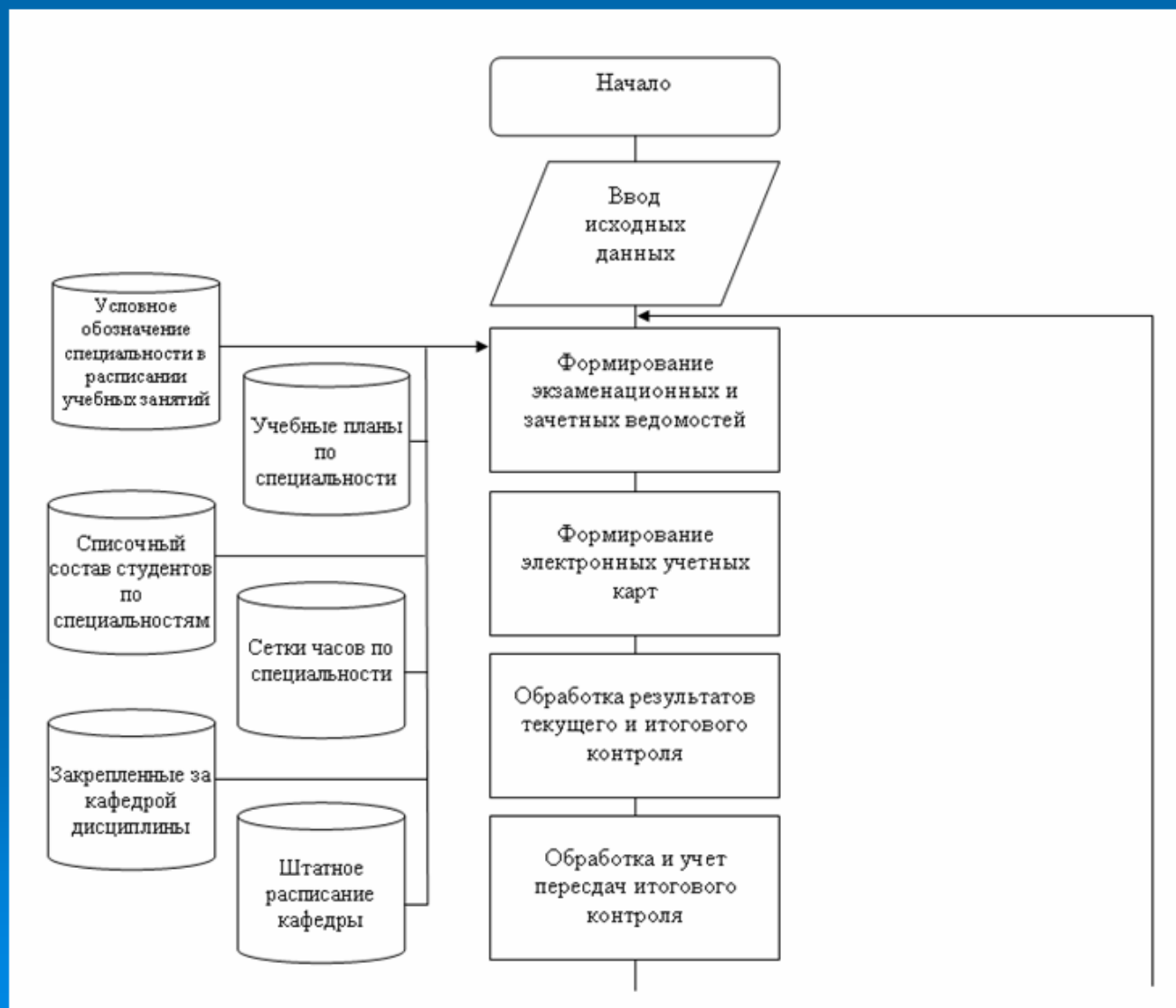
20.2.5 Блок-схема «Формирование индивидуального плана преподавателя»



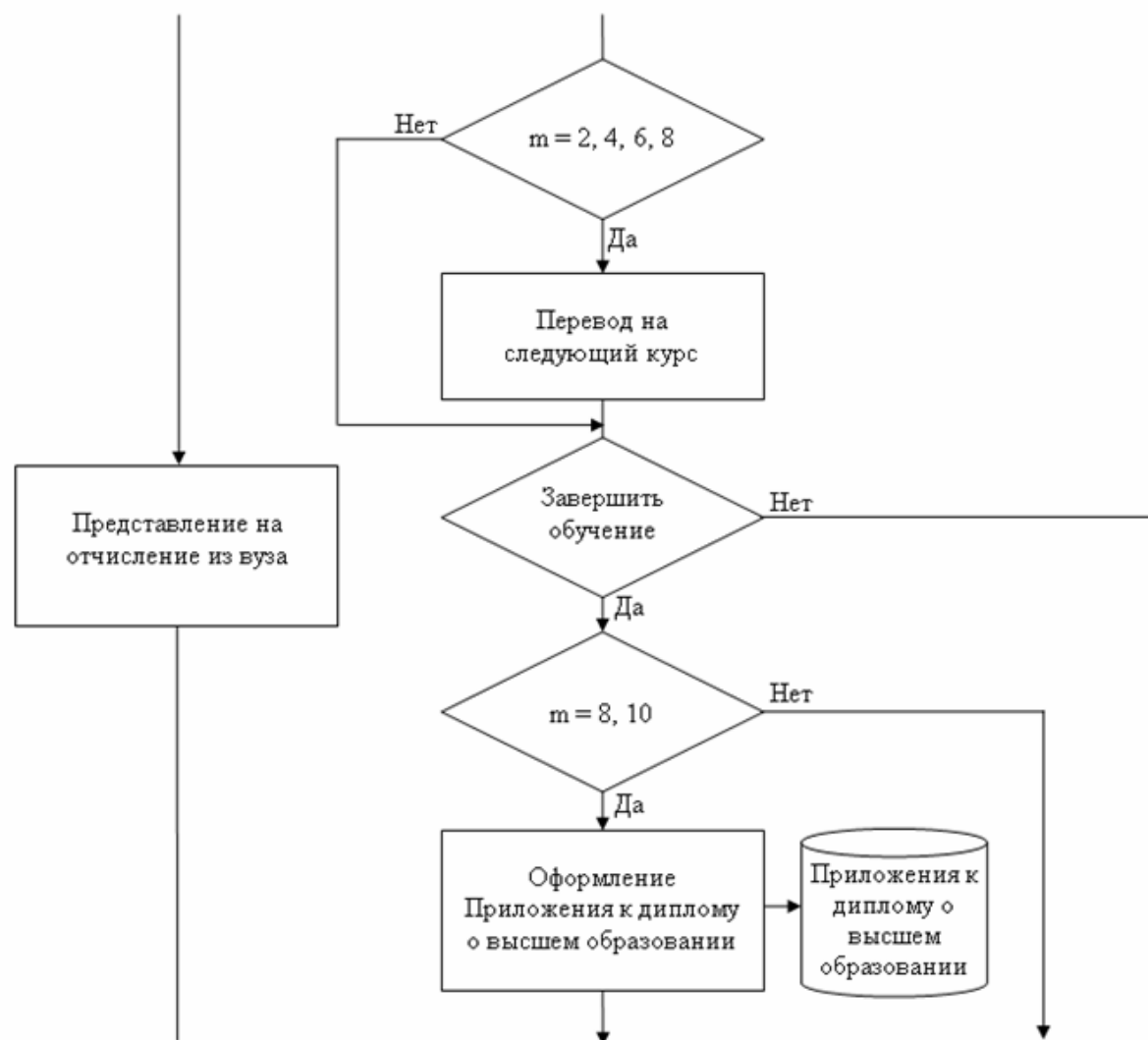


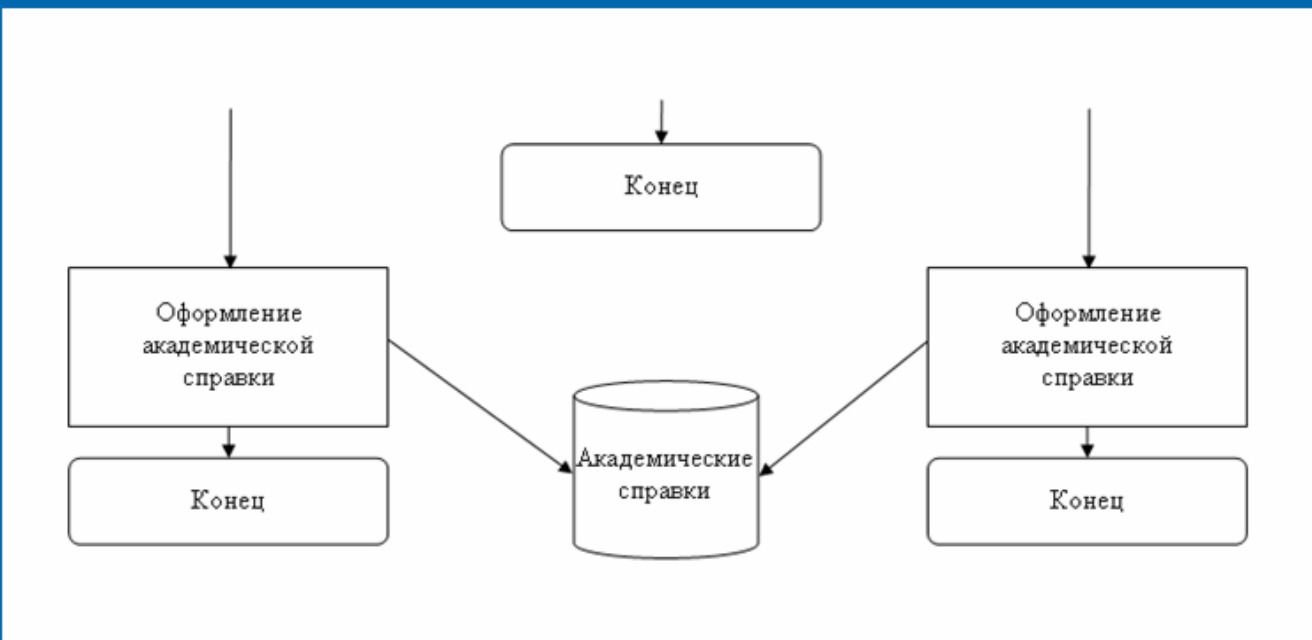


20.2.6 Блок-схема «Управление деятельностью студента»

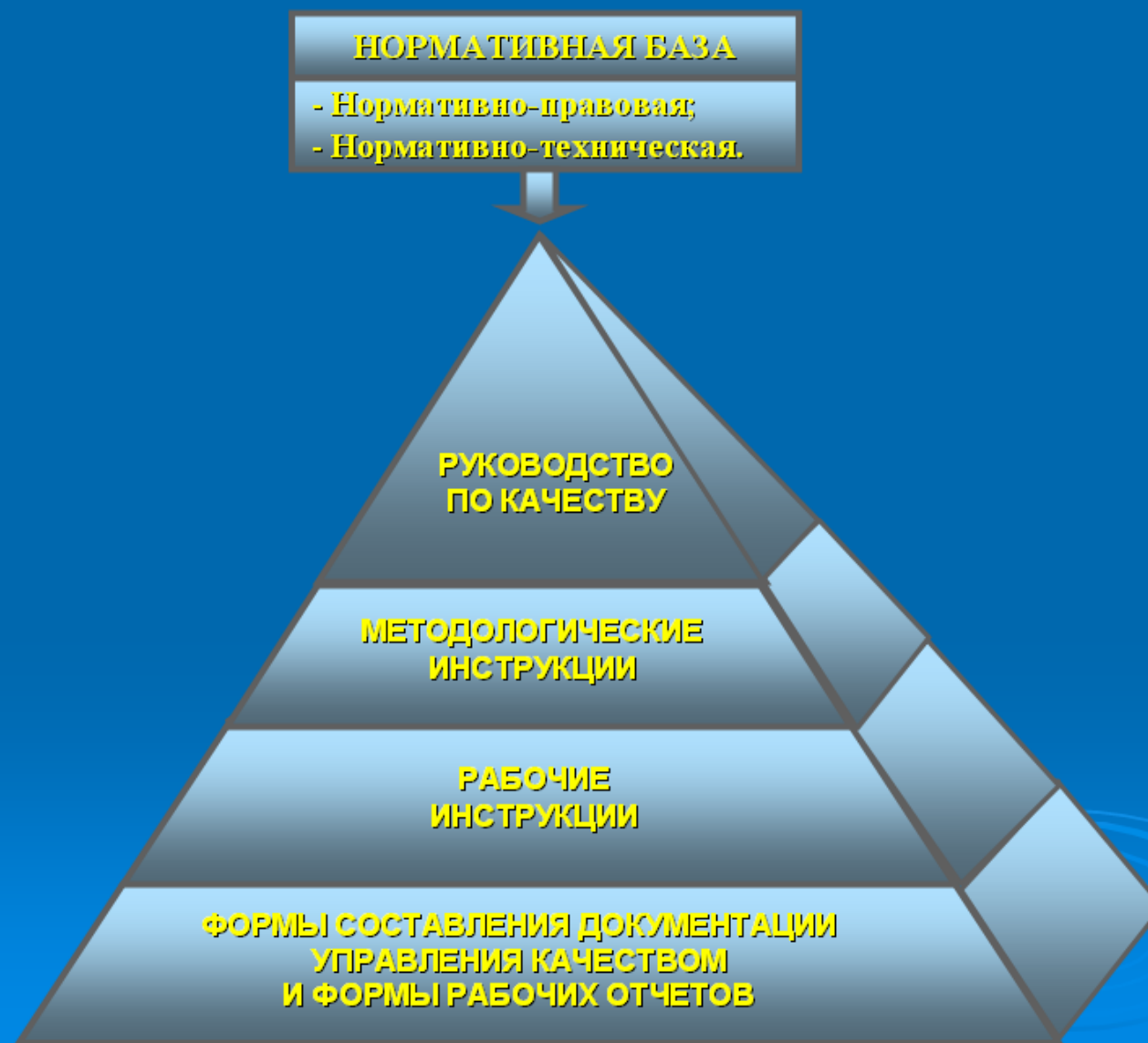




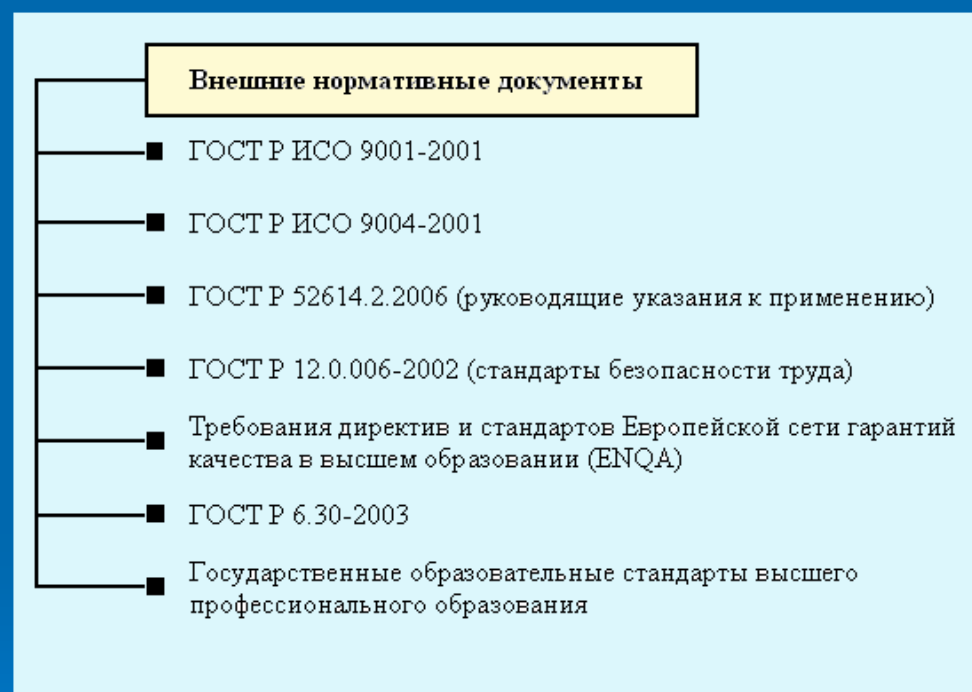




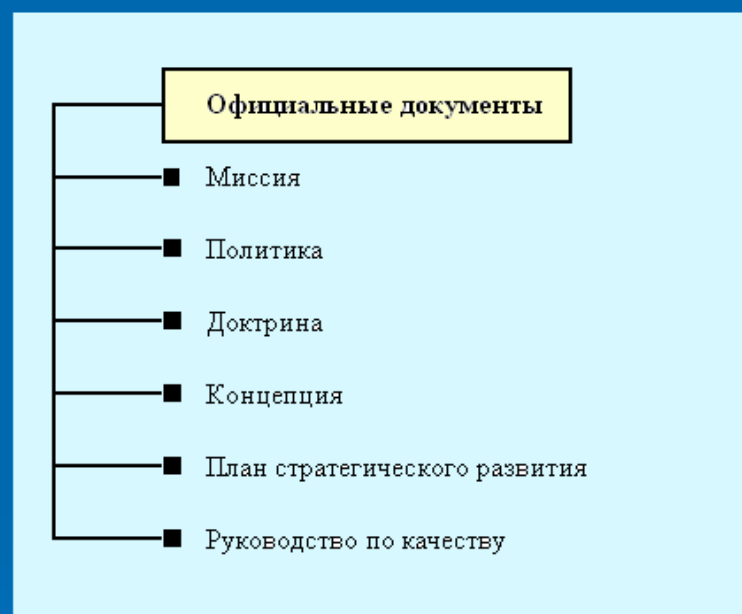
20.3 Уровни документации системы качества



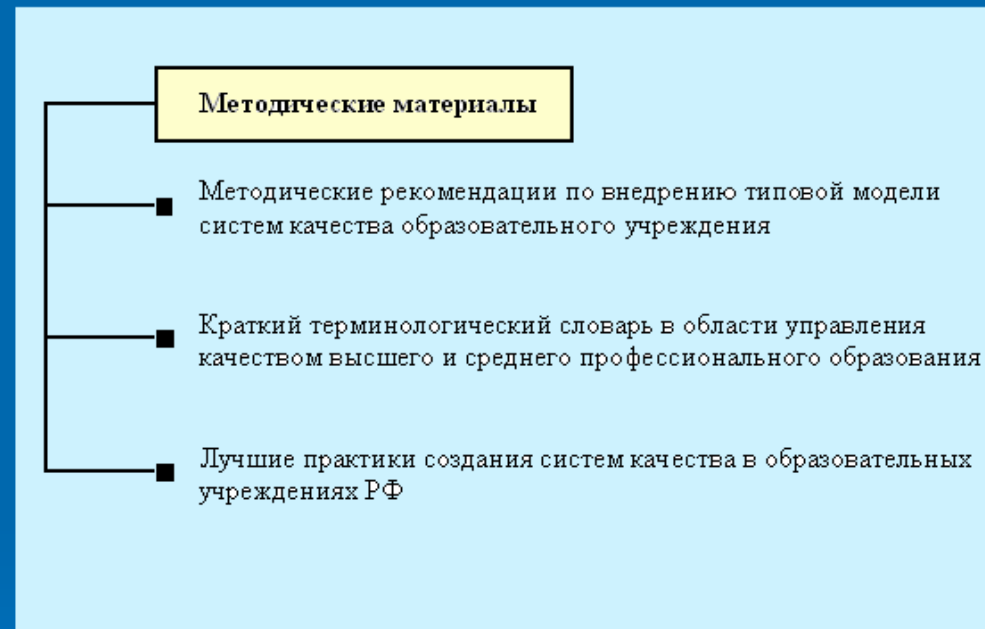
20.3.1 Внешние нормативные документы



20.3.2 Официальные документы



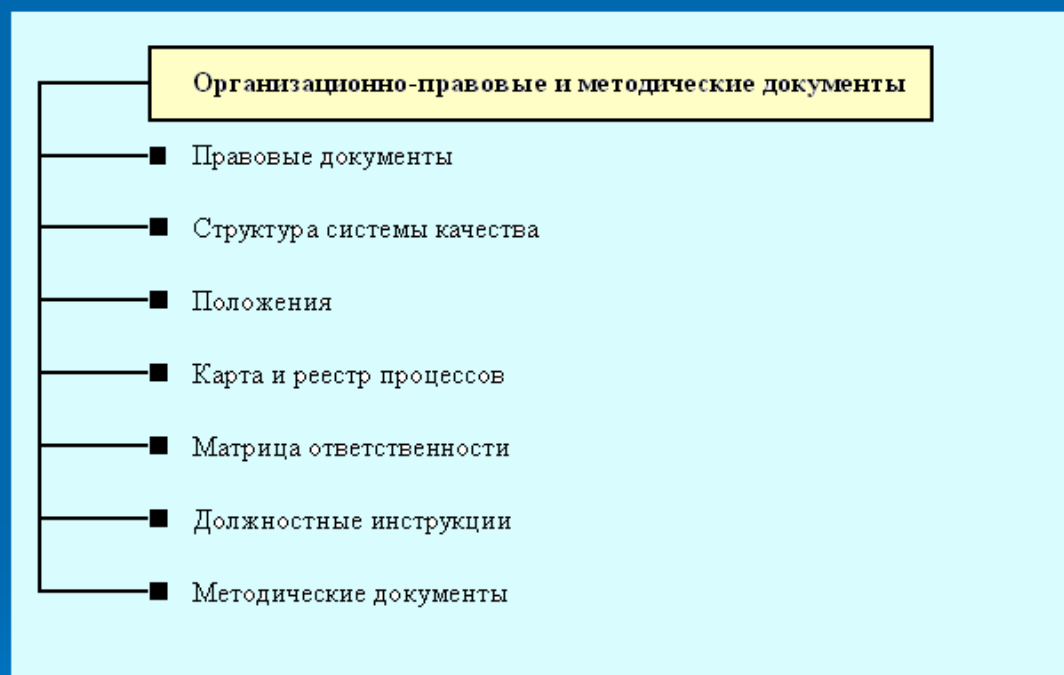
20.3.3 Методические материалы



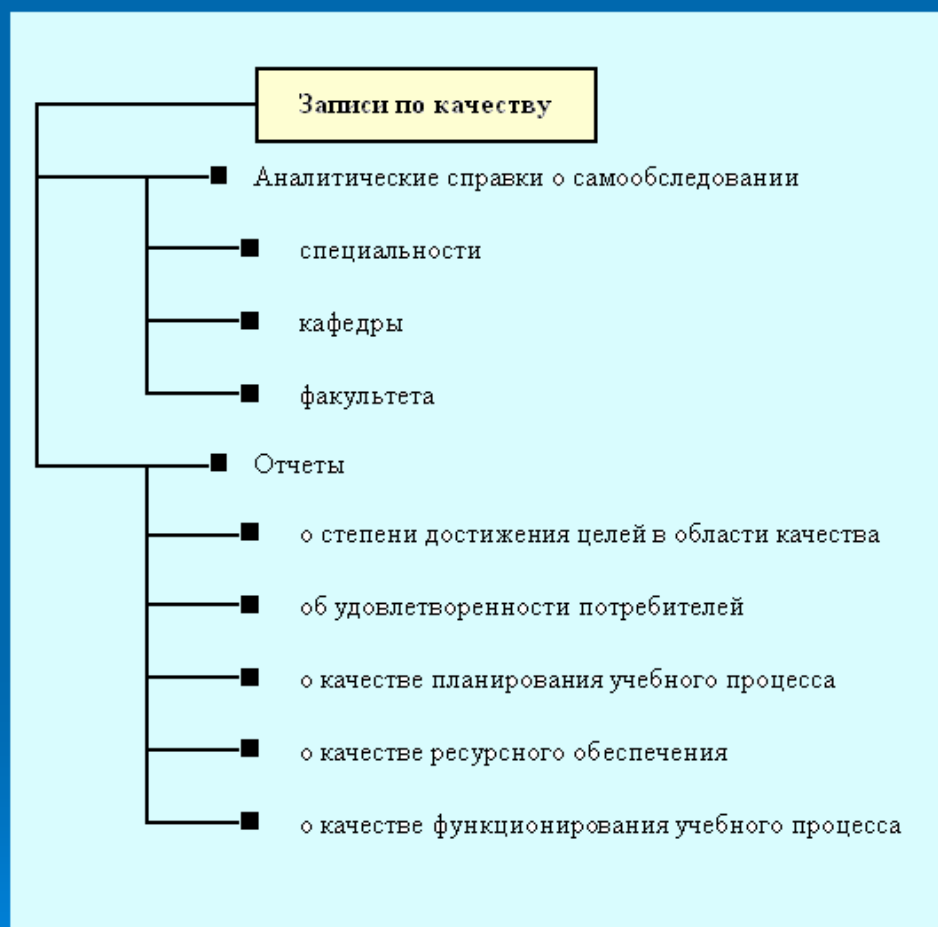
20.3.4 Планирование деятельности



20.3.5 Организационно-правовые и методические документы



20.3.6 Записи по качеству



Приложение М (справочное)

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ Экзаменационная ведомость 140601.02ЭМ.ОПД.Ф.3[Семестр 5]

Электроэнергетический факультет
Специальность 140601 - Электромеханика

Группа 02 ЭМ Курс 3 Семестр 5 Преподаватель Митрофанов П.В. 15.01.2004 г.
Дисциплина ОПД.Ф.3 Электротехническое материаловедение Число часов 136(68)

№ п/п	ФИО студента	№ зачетн. книжки	R _{дэ}	Экзамена- ционная оценка	Подпись препо- дават.	R _{тс}	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Баев И.В.	02ЭМ 001	3,6	удовл.			
2	Вознюк С.В.	02ЭМ 002	3,7	удовл.			
3	Гнездилов П.В.	02ЭМ 003	4,2	хор.			
4	Горбачева Т.В.	02ЭМ 004	3,3	удовл.			
5	Грищенко А.С.	02ЭМ 005	4,1	хор.			
6	Журкин М.И.	02ЭМ 006	4,8	отл.			
7	Кангин О.И.	02ЭМ 007	4,4	хор.			
8	Котов М.Г.	02ЭМ 008	3,8	удовл.			
9	Малахов А.С.	02ЭМ 009	3,5	удовл.			
10	Пономарев Р.Д.	02ЭМ 010	3,3	удовл.			
11	Сердюк О.А.	02ЭМ 011	4,3	хор.			
12	Фадеев О.А.	02ЭМ 012	4,0	хор.			
13	Ханбеков О.Н.	02ЭМ 013	3,2	удовл.			
14	Ходанович В.А.	02ЭМ 014	3,4	удовл.			
15	Шустов Д.О.	02ЭМ 015	3,0	удовл.			

Условные обозначения

отл - отлично хор - хорошо удовл - удовлетворительно неудовл - неудовлетворительно н/я - неявка на экзамен	н/д - не допущен к экзамену (проставляет деканат в 5) R_{дэ} - рейтинг дисциплины по результатам экзамена R_{тс} - творческий рейтинг студента (проставляется зав. кафедрой в соответствии с положением о рейтинговом контроле)
--	---

Декан факультета _____ / _____

Приложение Н (справочное)

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Зачетная ведомость 140601.02ЭМ.ГСЭ.Ф.5[Семестр 5]

Электроэнергетический факультет
Специальность 140601 - Электромеханика

Группа 02 ЭМ Курс 3 Семестр 5 Преподаватель Дядичко И.А. 19.01.2004 г.
Дисциплина ГСЭ.Ф.5 Экономика Число часов 102(51)

№ п/п	ФИО студента	№ зачетн. книжки	R _з	Результат сдачи зачета	Подпись препо- дават.	R _{тс}	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Баев И.В.	02ЭМ 001	3,6	зачтено			
2	Вознюк С.В.	02ЭМ 002	3,7	зачтено			
3	Гнездилов П.В.	02ЭМ 003	4,2	зачтено			
4	Горбачева Т.В.	02ЭМ 004	3,3	зачтено			
5	Грищенко А.С.	02ЭМ 005	4,1	зачтено			
6	Журкин М.И.	02ЭМ 006	4,8	зачтено			
7	Кангин О.И.	02ЭМ 007	4,4	зачтено			
8	Котов М.Г.	02ЭМ 008	3,8	зачтено			
9	Малахов А.С.	02ЭМ 009	3,5	зачтено			
10	Пономарев Р.Д.	02ЭМ 010	3,3	зачтено			
11	Сердюк О.А.	02ЭМ 011	4,3	зачтено			
12	Фадеев О.А.	02ЭМ 012	4,0	зачтено			
13	Ханбеков О.Н.	02ЭМ 013	3,2	зачтено			
14	Ходанович В.А.	02ЭМ 014	3,4	зачтено			
15	Шустов Д.О.	02ЭМ 015	4,2	зачтено			

Условные обозначения

зачтено - зачет сдан

незачтено - зачет не сдан

н/я - неявка на экзамен

н/д - не допущен к экзамену (проставляет деканат в 5)

R_з - рейтинг дисциплины по результатам сдачи зачета

R_{тс} - творческий рейтинг студента (проставляется
зав. кафедрой в соответствии с положением
о рейтинговом контроле)

Декан факультета _____ / _____ /

Приложение П (справочное)

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ Ведомость курсовых работ 140601.02ЭМ.СД.Ф.1[Семестр 6]

Электроэнергетический факультет
Специальность 140601 - Электромеханика

Группа 02 ЭМ Курс 3 Семестр 6 Преподаватель Кутарев А.М. 12.06.2005 г.
Дисциплина СД.Ф.1 Инженерное проектирование и САПР ЭМ

№ п/п	ФИО студента	№ зачетн. книжки	R _{дк}	Оценка КР (КП)	Подпись препо- дават.	R _{тс}	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Баев И.В.	02ЭМ 001	3,6	удовл.			
2	Вознюк С.В.	02ЭМ 002	3,7	удовл.			
3	Гнездилов П.В.	02ЭМ 003	4,2	хор.			
4	Горбачева Т.В.	02ЭМ 004	3,3	удовл.			
5	Грищенко А.С.	02ЭМ 005	4,1	хор.			
6	Журкин М.И.	02ЭМ 006	4,8	отл.			
7	Кангин О.И.	02ЭМ 007	4,4	хор.			
8	Котов М.Г.	02ЭМ 008	3,8	удовл.			
9	Малахов А.С.	02ЭМ 009	3,5	удовл.			
10	Пономарев Р.Д.	02ЭМ 010	3,3	удовл.			
11	Сердюк О.А.	02ЭМ 011	4,3	хор.			
12	Фадеев О.А.	02ЭМ 012	4,0	хор.			
13	Ханбеков О.Н.	02ЭМ 013	3,2	удовл.			
14	Ходанович В.А.	02ЭМ 014	3,4	удовл.			
15	Чернецкий А.В.	02ЭМ 015	3,0	удовл.			
16	Шустов Д.О.	02ЭМ 016	4,2	хор.			

Условные обозначения

отл - отлично хор - хорошо удовл - удовлетворительно неудовл - неудовлетворительно н/я - неявка на экзамен	н/д - не допущен к экзамену (проставляет деканат в 5) R_{дк} - рейтинг дисциплины по результатам КР(КП) R_{тс} - творческий рейтинг студента (проставляется зав. кафедрой в соответствии с положением о рейтинговом контроле)
--	--

Декан факультета _____ / _____ /

Приложение Р (справочное)

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
140601.02ЭМ.Ознакомительно-вычислительная[Семестр 4]

Электроэнергетический факультет
Специальность 140601 - Электромеханика

Группа 02 ЭМ Курс 2 Семестр 4 Преподаватель Кутарев А.М. 20.08.2004 г.

Тип Учебная Продолжительность в неделях - 3

Наименование практики: Ознакомительно-вычислительная

№ п/п	ФИО студента	№ зачетн. книжки	R _{дэ}	Экзамена-ционная оценка	Подпись преподават.	R _{тс}	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Баев И.В.	02ЭМ 001	3,6	зачтено			
2	Вознюк С.В.	02ЭМ 002	3,7	зачтено			
3	Гнездилов П.В.	02ЭМ 003	4,2	зачтено			
4	Горбачева Т.В.	02ЭМ 004	3,3	зачтено			
5	Грищенко А.С.	02ЭМ 005	4,1	зачтено			
6	Журкин М.И.	02ЭМ 006	4,8	зачтено			
7	Кангин О.И.	02ЭМ 007	4,4	зачтено			
8	Котов М.Г.	02ЭМ 008	3,8	зачтено			
9	Малахов А.С.	02ЭМ 009	3,5	зачтено			
10	Пономарев Р.Д.	02ЭМ 010	3,3	зачтено			
11	Сердюк О.А.	02ЭМ 011	4,3	зачтено			
12	Фадеев О.А.	02ЭМ 012	4,0	зачтено			
13	Ханбеков О.Н.	02ЭМ 013	3,2	зачтено			
14	Ходанович В.А.	02ЭМ 014	3,4	зачтено			
15	Чернецкий А.В.	02ЭМ 015	3,0	зачтено			
16	Шустов Д.О.	02ЭМ 016	4,2	зачтено			

Условные обозначения

отл - отлично

хор - хорошо

удовл - удовлетворительно

неудовл - неудовлетворительно

н/я - неявка на экзамен

н/д - не допущен (проставляет деканат в 5)

R_{дэ} - рейтинг дисциплины по результатам экзамена

R_{тс} - творческий рейтинг студента (проставляется зав. кафедрой в соответствии с положением о рейтинговом контроле)

Декан факультета _____ / _____ /

Приложение С (справочное)

Ведомость учета выполнения учебной нагрузки
профессорско-преподавательским составом кафедры электромеханики
за 2007 / 2008 учебный год

№	Фамилия и инициалы преподавателя	Должность, нагрузка в ставках	Число часов по видам учебной работы																			Всего часов по плану	Всего часов	Подпись преподавателя
			АР			ИР					ДВР													
			ЛК	ПЗ	ЛБ	КН	ТК	ЗЧ	КП	КР	ДЗ	ИК	ИГ	ПР	ДП	АС	РК	ВЭ	ПК	ЗД	ОП			
			Лекции	Практич и се- мин. занятия	Лабораторные занятия	Текущие консультации	Текущий контроль	Зачет	Курсовой проект	Курсовая работа	РГЗ, РЗ, реф., ДЗ	Экзамен и консультация	Гос. экзамен	Руководство практикой	Дипломное проектирован.	Руководство аспирантами	Руководство кафедрой	Вступительн. экзамены	Приемная комиссия	Защита дис- сертаций	Опониование диссертаций			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Основные препод. и со- вместители (внутр.)																							
1	Никиян Н.Г.	зав. каф., 1	140	12		30	5	20				37		85	88	270	48	27				778	762	
2	Бобанский В.Л.	доцент, 1	212	68	252	15		40				33		113	48							789	781	
3	Цикановская М.И.	доцент, 1	204	20	128	19		22			252	70		45								806	760	
4	Митрофанов С.В.	доцент, 1	149	144		10		8	356		31	38		5	53							815	794	
5	Кутарев А.М.	доцент, 1,15	160	68	144	5		7	274			7		25	78	140						920	908	
	Итого	5,15	865	312	524	79	5	97	630		283	185		273	267	410	48	27				4108	4005	
	Совместители (внешн.)																							
1	Лукашенко С.В.	доцент, 0,3	143		14	11		5				22										241	195	
2	Патлахов В.Е.	ассист., 0,3		36	88			10	106													240	240	
	Итого	0,6	143	36	102			15	106			22										481	435	
	Почасовики																							
1	Кутарев А.М.	доцент	104		86	7		3	82			15										315	297	
2	Сурков Д.В.	ассистент												45								45	45	
	Итого		104		86	7		3	82			15		45								360	342	
	Итого по кафедре	5,75 ставки	1112	348	712	97	5	115	818		283	222		318	267	410	48	27				4949	4782	

Заведующий кафедрой _____

Приложение Т (справочное)

Ведомость учета выполнения учебно-методической работы профессорско-преподавательским составом кафедры электромеханики за 2007 / 2008 учебный год

№	Фамилия и инициалы преподавателя	Разряд по ЕТС	Должность, нагрузка в ставках	Число часов по видам работы					Всего часов	Число часов НМР (с грифом УМО и МО)	Подпись препо- давателя
				Число часов УМР	Число часов НМР	Число часов НИР	Число часов ОМР	Число часов ВУР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<i>Основные препод. и со- вместители (внутр.)</i>										
1	Никиян Н.Г.	17	зав. каф., 1	351	100	460	182	37	1130	-	
2	Бобанский В.Л.	15	доцент, 1	407	120	150	50	30	757	-	
3	Цикановская М.И.	15	доцент, 1	405	194	-	8	10	617		
4	Митрофанов С.В.	15	доцент, 1	402	140	120	60	32	754	-	
5	Кутарев А.М.	15	доцент, 1,15	476	80	59	145	7	767	1053	
	Итого		5,15	2041	634	789	445	116	4025	1053	
	<i>Совместители (внешн.)</i>										
1	Лукашенко С.В.	15	доцент, 0,3	189	-	-	17	-	206	-	
2	Патлахов В.Е.	11	ассист., 0,3	78	-	130	34	-	242	-	
	Итого		0,6	267	-	130	51	-	448	-	
Итого по кафедре			5,75 ставки	2308	634	919	496	116	4473	1053	

Заведующий кафедрой _____

Приложение У (справочное)

Примерные нормы времени для расчета второй половины рабочего дня профессорско-преподавательского состава

№	Вид работы	Единица ра- боты	Нормы вре- мени в часах	При- меча- ние
1	2	3	4	5
1	<i>Учебно-методическая работа</i>			
1.1	<i>Подготовка к занятиям</i>			
1.1.1	К лекциям по вводимому курсу	1 час	2	
1.1.2	К лекциям по новому (для преподавателя) курсу	1 час	1,5	
1.1.3	К лекциям по читаемому курсу	1 час	1	
1.1.4	К практическим (семинарским) занятиям	1 час	0,5	
1.1.5	К лабораторным работам	1 час	0,25	
1.1.6	К выездным занятиям	1 час	2	
1.1.7	К индивидуальным занятиям по курсовому проектированию (при отсутствии практических занятий)	1 час	0,5	
1.1.8	К практическим занятиям по новому для преподавателя курсу	1 час	1	
1.1.9	К лабораторным занятиям с использованием учебных компьютерных программных модулей	1 час	0,5	
1.1.10	Проведение дополнительных консультаций, переэкзаменовок, выполнение студентами пропущенных лабораторных занятий под руководством преподавателя.	1 уч. год	до 50	по факту
1.2	<i>Разработка текстов лекций по новому курсу</i>	1 час	4	
1.3	<i>Разработка заданий</i>			
1.3.1	На дипломное проектирование	1 задание	2	
1.3.2	На курсовое проектирование	1 задание	1	
1.3.3	На производственную (учебную) практику	1 задание	0,5	
1.3.4	Для студентов заочного обучения	1 задание	1,5	
1.3.5	Для промежуточного контроля знаний, индивидуальных работ, УИРС, АИР домашних заданий	1 задание	0,5	
1.4	<i>Написание методических указаний</i>			
1.4.1	Для дипломного проектирования	1 п.л.	100	
1.4.2	Для курсового проектирования	1 п.л.	100	
1.4.3	Для практических занятий	1 п.л.	60	
1.4.4	Для лабораторных работ	1 п.л.	40	
1.4.5	Сборников упражнений, задач	1 п.л.	60	
1.4.6	Для самостоятельной работы студентов, УИРС, РГЗ	1 п.л.	70	

1	2	3	4	5
1.5	<i>Переработка методических указаний</i>			
1.5.1	Для дипломного проектирования	1 п.л.	30	
1.5.2	Для курсового проектирования	1 п.л.	30	
1.5.3	Для практических занятий	1 п.л.	25	
1.5.4	Для лабораторных работ	1 п.л.	20	
1.5.5	Сборников упражнений, задач	1 п.л.	25	
1.5.6	Для самостоятельной работы студентов, УИРС, РГЗ	1 п.л.	30	
1.6	<i>Подготовка к изданию методических указаний по пунктам 1.4 и 1.5</i>	1 п.л.	20	
1.7	<i>Разработка</i>			
1.7.1	Рабочих программ по курсу	1 работа	45	
1.7.2	Рабочих программ по учебной (производственной) практике	1 работа	20	
1.7.3	Карты обеспеченности студентов учебной литературой по курсу	1 карта	4	
1.7.4	Графика самостоятельной работы студентов по курсу	1 график	2	
1.7.5	Материалов для программированного обучения	1 тема	150	
1.7.6	Вопросов для программированного контроля знаний студентов	1 вопрос	0.2	
1.7.7	Экзаменационных билетов	1 комплект	10	
1.7.8	Заданий на госэкзамен	1 комплект	50	
1.7.9	Экзаменационных задач	1 комплект	15	
1.8	<i>Переработка</i>			
1.8.1	Рабочих программ по курсу	1 работа	15	
1.8.2	Рабочих программ по учебной (производственной) практике	1 работа	5	
1.8.3	Карты обеспеченности студентов учебной литературой по курсу	1 карта	2	
1.8.4	Графика самостоятельной работы студентов по курсу	1 график	1	
1.8.5	Экзаменационных билетов	1 комплект	4	
1.8.6	Заданий на госэкзамен	1 комплект	20	
1.8.7	Экзаменационных задач	1 комплект	5	
1.9	<i>Разработка и внедрение</i>			
1.9.1	Информационных средств (лекц. демонстраций, плакатов, схем, диапозитивов, фильмов, имитаторов, моделей оборудования)	1 час лекц. занятий	3	
1.9.2	ТСО в учебный процесс	1 объект	10	
1.9.3	Новых лабораторных работ	1 работа	100	
1.9.4	Модернизация действующих лабораторных работ	1 работа	20	
1.10	Работа лектора с ассистентами	1 лекция	0,5	

1	2	3	4	5
1.11	Проверка дипломных проектов, курсовых проектов, курсовых работ, расчетных заданий, рефератов, контрольных работ	1 стр. текста	0,05	по факту
2	<i>Научно-методическая работа</i>			
2.1	<i>Выполнение исследований по госбюджетной научно-методической работе (зарегистрированной, с представлением отчета)</i>	учеб. год	до 250	
2.2	<i>Написание</i>			
2.2.1	Учебника	1 п.л.	100	
2.2.2	Учебного пособия (монографии)	1 п.л.	100	
2.2.3	Работ по методике обучения	1 п.л.	75	
2.2.4	Проспектов учебников и учебных пособий	1 работа	20	
2.2.5	Отзывов, рецензий на подготовленную к изданию учебно-методическую литературу	1 стр. текста	0,5	
2.3	<i>Подготовка к изданию</i>			
2.3.1	Учебника	1 п.л.	35	
2.3.2	Учебного пособия (монографии)	1 п.л.	35	
2.4	<i>Редактирование</i>			
2.4.1	Учебника	1 стр.	0,25	
2.4.2	Учебного пособия	печатн. текста	0,2	
2.4.3	Методических указаний	текста	0,1	
2.5	<i>Разработка</i>			
2.5.1	Новых учебных планов по специальности	1 план	100	
2.5.2	Учебных компьютерных программных модулей (не менее 100 операторов)	1 модуль	100	
2.5.3	Новых средств предъявления информации (техн. средства, анкеты)	1 модуль	150	
2.5.4	Программы автоматизированного контроля	1 модуль	150	
2.5.5	Тематических планов занятий	1 занятие	2	
2.5.6	Стандартов предприятий на методическую документацию	1 работа	100	
2.6	<i>Переработка действующего учебного плана по специальности</i>	1 план	50	
2.7	<i>Проектирование специализированных учебных аудиторий</i>	1 ауд.	100	
2.8	<i>Подготовка сообщения</i>			
2.8.1	По научно-методическим публикациям в специальной литературе	1 сообщ.	20	
2.8.2	На методическом и научном семинарах кафедры	1 сообщ.	8	
2.8.3	На научно-методической конференции	1 доклад	20	

1	2	3	4	5
3	Организационно-методическая работа			
3.1	<i>Подготовка материалов и участие</i>			
3.1.1	В заседаниях кафедры	учеб. год	24	
3.1.2	В заседаниях методической комиссии по специальности	учеб. год	20	
3.1.3	Выполнение фактической работы по заданию председателя методической комиссии	1 учебн. год	до 200	по факту
3.1.4	Совете факультета (университета)	учеб. год	20	
3.1.5	РИСе университета	учеб. год	200	
3.1.6	РИСе факультета (института)	учеб. год	150	
3.1.7	Проверочных комиссиях, временных комиссиях, организуемых учеными советами института, факультета, НМС, указаниями ректора	на 1 комиссию	25	
3.1.7	Проверка других кафедр	1 каф.	25	
3.1.8	Научно-методических конференциях, семинарах (без выступлений)	1 мероприят.	4	
3.1.9	Профориентационная работа	учеб. год	10	
3.2	<i>Подготовка и проведение</i>			
3.2.1	Семинаров, конференций	1 каф.	до 50	по факту
3.2.2	Олимпиад со студентами по тематике учебных дисциплин	1 олимп.	до 100	по факту
3.2.3	Тематических выставок научно-методической литературы	1 выставка	20	
3.3	<i>Исполнение обязанностей ответственного на кафедре за</i>			
3.3.1	Учебную работу	учеб. год	80	
3.3.2	Научную работу	учеб. год	50	
3.3.3	Методическую работу, в том числе за проведение методического семинара	учеб. год	50	
3.3.4	Научную работу студентов	учеб. год	20	
3.3.5	Организацию каждого вида производственной практики	учеб. год	30	
3.3.6	Дипломное проектирование	учеб. год	30	
3.3.7	Профориентационную работу	учеб. год	10	
3.3.8	Связь с выпускниками	учеб. год	10	
3.4	<i>Расчет, составление и оформление документации кафедры</i>			
3.4.1	Плана работы кафедры	1 план	20	
3.4.2	Индивидуальных планов преподавателей	1 план	5	
3.4.3	Учебной нагрузки	1 год	20	
3.4.4	Сетки часов	1 сетка	0,5	
3.5	<i>Заключение договоров с предприятиями</i>			
3.5.1	На производственную (учебную) практику	1 договор	6	
3.5.2	На распределение выпускников	1 вып.	6	
3.6	<i>Взаимное посещение занятий</i>	учеб. год	12	

1	2	3	4	5
4	<i>Научно-исследовательская работа</i>			
4.1	<i>Госбюджетная НИР (не финансируемая)</i>			
4.1.1	Выполнение госбюджетной НИР (зарегистрированной), завершаемой отчетом	1 год	до 250	по факту
4.1.2	Госбюджетная НИР, завершаемая техническим объектом (машина, модель, стенд)	1 год	до 300	по факту
4.2	<i>Оформление отчета по госбюджетной НИР</i>	1 п.л.	70	
4.3	<i>Руководство госбюджетной НИР</i>	1 год	100	
4.4	<i>Подготовка по результатам НИР</i>			
4.4.1	Докторской диссертации	1 работа	до 500	по факту
4.4.2	Кандидатской диссертации	1 работа	до 300	по факту
4.4.3	Заявки на изобретение	1 заявка	100	
4.4.4	Статьи в центральной печати	1 статья	75	
4.4.5	Тезисов докладов	1 тезис	15	
4.4.6	Статьи в местном сборнике	1 статья	30	
4.4.7	Информационного листа	1 работа	20	
4.5	<i>Переводы научной литературы с иностранного языка</i>	1 стр. текста	10	
4.6	<i>Рецензирование учебников, учебных пособий, научных статей, диссертаций, курсовых работ</i>	1 стр. рецензируемого текста	0,2	
4.7	<i>Написание отзывов на авторефераты, заявки на изобретения, рацпредложения</i>	1 работа	10	
4.8	<i>Редактирование</i>			
4.8.1	Статьи	1 стр.	0,25	
4.8.2	Сборника статей	редактир.	0,25	
4.8.3	Сборника тезисов докладов	текста	0,25	
4.9	<i>Работа</i>			
4.9.1	В редколлегиях журналов, редакционных советах по изданию сборников научных трудов	1 день	6	
4.9.2	В секциях научно-технических и научно-методических советов и комиссий министерств и ведомств	1 день	6	
4.10	<i>Подготовка студентов - докладчиков на конференцию</i>			
4.10.1	Региональную	1 доклад	30	
4.10.2	Вузовскую	1 доклад	20	
4.11	<i>Подготовка студенческих работ на конкурсы (выставки)</i>			
4.11.1	Российские	1 работа	100	
4.11.2	Зональные	1 работа	75	

1	2	3	4	5
4.11.3	Вузовские	1 работа	20	
5	<i>Внеучебная работа</i>			
5.1	<i>Работа в качестве куратора группы</i>	учеб. год	50	
5.2	<i>Подготовка и проведение встреч со студентами</i>	1 мероприятие	4	
5.3	<i>Участие в смотрах-конкурсах самодеятельности студентов</i>	1 конкурс	20	
5.4	<i>Проведение экскурсий по университету</i>	1 экскурсия	2	
5.5	<i>Подготовка мероприятий ко дню открытых дверей вуза</i>	1 час	2	
5.6	<i>Организация и проведение внеучебных спортивных мероприятий</i>	1 час	2	
5.7	<i>Участие в прочих мероприятиях со студентами</i>	1 час	1	

Нормы на виды работ, не вошедшие в настоящий перечень, согласуются заведующим кафедрой с проректором по учебной работе.

**Приложение Ф
(справочное)**

Форма индивидуального плана преподавателя

ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Индивидуальный план
преподавателя**

на 20 / 20 учебный год

г.Оренбург

Индивидуальный план работы преподавателя определяет организацию труда и является основным документом по планированию и учету работы преподавателя. План разрабатывается лично преподавателем в соответствии с действующими в вузе утвержденными учебными планами по специальности, нормами времени для расчета учебной работы профессорско-преподавательского состава, нормами времени для расчета второй половины дня профессорско-преподавательского состава, графиком учебного процесса, рабочей программой по дисциплине, положением о курсовых экзаменах и зачетах в Оренбургском государственном университете. Планы рассматриваются и утверждаются на заседании кафедры до начала учебного года. Планы работы заведующих кафедрами визируются деканами факультетов (директорами институтов) и утверждаются проректором по учебной работе.

Итоги выполнения плана за каждый семестр обсуждаются на заседании кафедры и контролируются деканом факультета (директором института). Работы, не выполненные преподавателем по неуважительным причинам, включаются в план следующего года без предоставления дополнительного времени.

Общий объем работы для штатных преподавателей устанавливается из расчета 6-ти часового рабочего дня и количества рабочих дней в году (1540-1554 часа на учебный год).

Права и обязанности преподавателя определены:

- 1) Федеральным законом «Об образовании», одобрен Советом Федерации 5.01.1996 года;
- 2) Федеральным законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», одобрен Советом Федерации 7.08.1996 года;
- 3) Уставом Оренбургского государственного университета;
- 4) Контрактом.

Общий объем работы преподавателя

№	Наименование работы	План		Факт	
1	Учебная работа				
2	Учебно-методическая работа				
3	Научно-методическая работа				
4	Научно-исследовательская работа				
5	Организационно-методическая работа				
6	Внеучебная работа со студентами				
Итого:					

« 20 Г.

Зав.

кафедрой

а) Осенний семестр

293

б) Весенний семестр

[illegible]

2 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА

[illegible]

3 НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА

[illegible]

4 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

4.1 Выполнение Г/Б, НИР

[illegible]

4.2 Руководство научной работой студентов

[illegible]

4.3 Хоздоговорная НИР

[illegible]

4.4 Патенты и публикации статей по итогам выполняемых НИР

[illegible]

5 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ РАБОТА

[illegible]

6 ВНЕУЧЕБНАЯ (ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ) РАБОТА СО СТУДЕНТАМИ

[illegible]

**График работы преподавателя
в осеннем семестре**

Дни недели	Неделя	Время работы								
		8 ⁰⁰ – 9 ³⁰	9 ⁴⁰ – 11 ¹⁰	11 ²⁰ – 12 ⁵⁰	13 ⁰⁰ – 14 ³⁰	14 ⁴⁰ – 16 ¹⁰	16 ²⁰ – 17 ⁵⁰	18 ⁰⁰ – 19 ³⁰	19 ⁰⁰ – 20 ²⁵	20 ³⁵ – 22 ⁰⁰
Понедельник	В									
	Н									
Вторник	В									
	Н									
Среда	В									
	Н									
Четверг	В									
	Н									
Пятница	В									
	Н									
Суббота	В									
	Н									

Условные обозначения: ЛК – лекции; ПЗ – практические занятия; ЛБ – лабораторные занятия;
ИР – индивидуальная работа; УМР – учебно-методическая работа;
НР – научная работа; ДР – другая работа.

**График работы преподавателя
в весеннем семестре**

Дни недели	Неделя	Время работы								
		8 ⁰⁰ – 9 ³⁰	9 ⁴⁰ – 11 ¹⁰	11 ²⁰ – 12 ⁵⁰	13 ⁰⁰ – 14 ³⁰	14 ⁴⁰ – 16 ¹⁰	16 ²⁰ – 17 ⁵⁰	18 ⁰⁰ – 19 ³⁰	19 ⁰⁰ – 20 ²⁵	20 ³⁵ – 22 ⁰⁰
Понедельник	В									
	Н									
Вторник	В									
	Н									
Среда	В									
	Н									
Четверг	В									
	Н									
Пятница	В									
	Н									
Суббота	В									
	Н									

Условные обозначения: ЛК – лекции; ПЗ – практические занятия; ЛБ – лабораторные занятия;
 ИР – индивидуальная работа; УМР – учебно-методическая работа;
 НР – научная работа; ДР – другая работа.

Приложение X (справочное)

Критерии государственной аккредитации, используемые при экспертизе показателей деятельности университета

Показатель государственной аккредитации	Наименование критерия государственной аккредитации	Условное обозначение и численное значение критерия
1	2	3
1 Спектр реализуемых основных образовательных программ	1.1 Число укрупненных групп специальностей (направлений подготовки) по реализуемым основным образовательным программам	$H_{СП} = 7$
2 Возможность продолжения образования по образовательным программам послевузовского и дополнительного профессионального образования	2.1 Число отраслей науки по специальностям научных работников (аспирантуры)	$H_{НС} = 5$
	2.2 Число аспирантов на 100 студентов контингента, приведенного к очной форме обучения	$H_{АС} = 4$
	2.3 Процент аспирантов, защитивших диссертации не позднее чем через год после окончания аспирантуры (от числа поступивших)	$H_{ЗД} = 25$
	2.4 Среднегодовой контингент обучающихся по образовательным программам профессиональной переподготовки и (или) повышения квалификации	$H_{ПК} = 50$

1	2	3
3 Научная, научно-техническая деятельность и ее результативность	3.1 Число отраслей науки, в рамках которых выполняются научные исследования	$N_{OH} = 5$
	3.2 Среднегодовой объем финансирования научных исследований за пять лет (тыс. руб.)	$N_{HI} = 10$
	3.3 Среднегодовой объем научных исследований на единицу научно-педагогического персонала за пять лет (тыс. руб.)	$N_{HP} = 18$
	3.4 Среднегодовое количество монографий на 100 основных штатных педагогических работников с учеными степенями и (или) учеными званиями, изданных за пять лет	$N_M = 2,0$
4 Методическая работа	4.1 Процент учебных дисциплин основных образовательных программ, обеспеченных учебно-методическими комплексами	$N_{YK} = 100$
5 Квалификация педагогических работников	5.1 Процент профессорско-преподавательского состава с учеными степенями и (или) учеными званиями	$N_{YC} = 60$
	5.2 Процент докторов наук и (или) профессоров	$N_{DK} = 10$
	5.3 Процент профессорско-преподавательского состава, работающего в вузе на штатной основе	$N_{HP} = 50$
	5.4 Среднегодовое число защит диссертаций на 100 человек научно-педагогического персонала за пять лет	$N_{ЗД} = 3$

Приложение Ц

Исходные данные для расчета обеспеченности дисциплин электронными учебно-методическими комплексами в 200 /200 учебном году

Кафедра _____
(наименование)

Ведущий преподаватель _____
(ФИО, должность, ученая степень)

Учебная дисциплина _____
(индекс, наименование)

Специальность _____
(код, наименование)

Число часов, включая самостоятельную работу студентов, по видам учебных занятий и учебной работы по дисциплине (в часах)						Итого (ОЧС)	Процент охвата электронным изданием учебного материала по видам учебных занятий и работам (в %)								
(a+1)ЛК	(b+1)ПЗ	(c+1)ЛБ	СР _к				(%ЛК) ^э			(%ПЗ) ^э			(%ЛБ) ^э	(%КП, КР, ДЗ) ^э	
			КП	КР	ДЗ		Учебник	Учебное пособие	Конспект лекций	Сборник задач	Методические указания	Программа семинаров	Методические указания	Учебное пособие	Методические указания
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

Заведующий кафедрой _____

Ведущий преподаватель _____

Приложение III

**Карта обеспеченности специальности (направления) организационно-правовыми,
организационно-распорядительными документами и документами, регламентирующими
социально-воспитательную работу со студентами**

№	Наименование документа	Наличие	
		Да	Нет
1	Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОСВПО)		
2	Решение Ученого совета вуза об открытии специальности (направления)		
3	Лицензия на право ведения образовательной деятельности по данной специальности (направлению)		
4	Учебный план по специальности (направлению)		
5	Рабочие программы по всем дисциплинам и практикам учебного плана по специальности (направлению)		
6	График учебного процесса по специальности		
7	Карта обеспеченности дисциплин учебного плана учебно-методической литературой		
8	Положение о промежуточной и итоговой аттестации студентов		
9	Положение о рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов		
10	Программа итоговой аттестации выпускников		
11	План воспитательной работы со студентами		
12	Правила внутреннего трудового распорядка		

Заведующий кафедрой _____

Приложение Ш (обязательное)

Численные значения весовых коэффициентов и доверительных интервалов

$$c_y = \frac{1}{3};$$

$$c_{\Pi} = \frac{1}{3};$$

$$c_3 = \frac{1}{3};$$

$$c_{y_i} = 1;$$

$$c_{\Pi_i} = 1;$$

$$c_{3i} = 1;$$

$$c_M = 1;$$

$$c_O = 1;$$

$$c_C = 1;$$

$$\Delta K_{yp} = 0,05;$$

$$c_{yp} = 1;$$

$$c_{3C} = 1;$$

$$\Delta K_{оп} = 0,05;$$

$$c_{ол} = 1;$$

$$c_{эз} = 1;$$

$$c_{мб} = 1;$$

$$\Delta K_{мо} = 0,02;$$

$$c_{эо} = 1;$$

$$c_{эф} = 1;$$

$$\Delta K_{нф} = 0;$$

$$c_{оп} = 1;$$

$$c_{нф} = 1;$$

$$c_{мо} = 1;$$

$$\Delta K_{иу} = 0,07.$$

Приложение Э **(справочное)**

Требования к учебному плану

Требования к содержанию учебного плана включают:

- требования к обязательному минимуму перечня дисциплин основной образовательной программы по специальности или направлению подготовки;
- требования к обязательному перечню циклов дисциплин по ГОСВПО;
- требования к обязательному минимуму числа часов для изучения дисциплины;
- требования к обязательному минимуму часов теоретического обучения по основной образовательной программе.

Требования к срокам освоения основной образовательной программы по специальности или направлению подготовки включают:

- требования к сроку освоения основной образовательной программы по специальности или направлению подготовки;
- требования к периоду теоретического обучения;
- требования к продолжительности экзаменационной сессии;
- требования к продолжительности практики;
- требования к продолжительности итоговой государственной аттестации, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы;
- требования к продолжительности каникул.

Требования к загрузке студентов учебной работой включают:

- требования к объему учебной нагрузки студента в неделю;
- требования к объему средней аудиторной нагрузки студента в неделю;
- требования к обязательному минимуму аудиторных занятий для очно-заочной формы обучения;
- требования к обязательному минимуму числа часов работы студента и преподавателя;
- требования к числу экзаменов в семестре;
- требования к числу зачетов в семестре;
- требования к объему учебной нагрузки преподавателя в год.

Приложение Ю (справочное)

Форма учебного плана по специальности

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины	Форма контроля по семестрам					Число часов							1 курс			2 курс			3 курс			4 курс			5 курс																	
														1с.	17	2с.	17	3с.	17	4с.	17	5с.	17	6с.	17	7с.	17	8с.	17	9с.	17	10с.	0										
		экз	зач	кп	кр	дз	лк	пз	лб	всего ауд	с.р.	ОЧС	стандарт	лк	пз	лб	ср	лк	пз	лб	ср	лк	пз	лб	ср	лк	пз	лб	ср	лк	пз	лб	ср										
ГСЭ	Гуманитарные и социально-экономические						323	782	0	1105	695	1800	1800																														
ГСЭ.Ф.1	Иностранный язык	4	1-3				0	170	0	170	170	340	340	3		3,0		3		3,0		2		2,0																			
ГСЭ.Ф.2	Физическая культура	8	1-7				0	408	0	408	0	408	408	4				4				2				2		2															
ГСЭ.Ф.3	Отечественная история	1					34	17	0	51	71	122		2	1	4,2																											
ГСЭ.Ф.7	Психология и педагогика	2					17	17	0	34	34	68					1	1	2,0																								
ГСЭ.Ф.10	Философия	5	4				34	34	0	68	68	136							1	1	2,0	1	1																				
ГСЭ.Ф.11	Экономика	6	5				68	34	0	102	80	182									2	1	2,3	2,0																			
ГСЭ.Р.1	Русский язык и культура речи		1				17	17	0	34	34	68		1	1	3,0	2,0																										
ГСЭ.Р.2	Валеология		1				34	17	0	51	51	102		2	1																												
ГСЭ.Р.3	Культурология		3				34	17	0	51	51	102					2	1	3,0																								
ГСЭ.В.1	Дисциплина по выбору	5					34	17	0	51	51	102									2	1	3,0																				
ДС.Р.9	Автоматизация машиностроительного производства	9	8	9			68	0	68	136	85	221															2		1	1	2	3	3,9										
ФТД	Факультативные дисциплины						17	68	119	204	249	453	450																														
ФТД.В.1	Технический перевод		1-3				0	68	0	68	41	109		2		1,8		1		0,3		1		0,3																			
ФТД.В.2	Новые информационные технологии		5				0	0	34	34	45	79									2	2,7																					
ФТД.В.3	Современные системы компьютерной интеграции производства		8,9				17	0	51	68	114	182																1	1,3	1	2	3,4											
ФТД.В.4	Компьютерное управление производственным оборудованием		7				0	0	34	34	48	82													2	2,8																	
Итого по формам контроля и видам занятий:		37	57	4	6	18	2391	1445	1237	4743	3521	8264	8262																														
Условные обозначения КП - курсовой проект КР - курсовая работа ДЗ - другая форма индивидуального задания (расчетно-графическое задание (РГЗ), расчетное задание (РЗ), реферат (Р), блок контрольных задач (К)). ЛК - лекционные занятия ПЗ - практические и семинарские занятия ЛБ - лабораторные занятия СР - самостоятельная работа студента ОЧС - общее число часов по дисциплине							Число часов в неделю																																				
							лекций							13	+	0	10	+	0	11	+	0	14	+	0	16	+	0	16	+	0	14	+	0	14	+	0	14	+	1	0	+	0
							практических занятий							9	+	6	11	+	5	10	+	5	7	+	4	5	+	2	3	+	2	2	+	2	6	+	2	4	+	0	0	+	0
							лабораторных занятий							4	+	0	6	+	0	5	+	0	6	+	0	6	+	2	8	+	0	11	+	2	8	+	1	10	+	2	0	+	0
							всего аудиторных часов							26,0			27,0			26,0			27,0			27,0			27,0			27,0			28,0			28,0			0,0		
							самостоятельной работы							22,0			22,0			23,0			23,0			23,0			25,0			23,0			23,0			23,1			0,0		
							всего							54,0			54,0			54,0			54,0			54,0			54,0			54,0			54,0			54,1			0,0		
							Распределение форм контроля по семестрам																																				
							экзаменов							3			4			4			5			4			4			4			4			5					
							зачетов+диф.зачетов							8			8			5			4			7			6			6			8			5					
							курсовых проектов																		1			1					1			1			1				
							курсовых работ																		1			1							1			2					
							ДЗ							1			2			2			3					1			3			3			2			2			
							Гос. экзаменов																																	1			

Приложение Я **(справочное)**

Требования к расписанию учебных занятий

Главные методические требования к расписанию учебных занятий предусматривают следующее:

а) обеспечение последовательности проведения учебных занятий в соответствии со структурно-логическими схемами дисциплин и специальности.

Первостепенные методические требования к расписанию учебных занятий предусматривают следующее:

а) равномерность учебной нагрузки студентов по неделям семестра;

б) планирование лекций только на первые часы занятий (первые и вторые пары в расписании учебных занятий);

в) планирование на рабочий день не более четырех и не менее двух пар аудиторных учебных занятий;

г) чередование в рамках одного рабочего дня проведения лекций из разных циклов дисциплин учебного плана;

д) планирование занятий, требующих большого физического или нервного напряжения, на последние пары расписания учебных занятий;

е) планирование лекций, сопровождаемых использованием технических средств, в специализированных аудиториях;

ж) соблюдение временного интервала между лекциями, практическими и лабораторными занятиями по той же теме дисциплины;

Второстепенные методические требования к расписанию учебных занятий предусматривают следующее:

а) отсутствие повторений видов занятий по одной дисциплине в один день;

б) планирование занятий по сложным дисциплинам на дни в середине недели.

в) планирование занятий ведущим лекторам в первые дни недели;

Главные организационные требования к расписанию учебных занятий предусматривают:

а) включение в расписание всех видов занятий сеток часов или календарного плана;

б) обеспечение всех видов занятий соответствующими учебными помещениями;

в) исключение из расписания накладок в проведении занятий, когда одновременно планируются разные виды занятий одному преподавателю или занятиям разных групп в одной аудитории;

Первостепенные организационные требования к расписанию учебных занятий предусматривают:

а) полную реализацию плана распределения дисциплин в сетках часов по преподавателям;

б) отсутствие незапланированных «окон» в расписании учебных занятий для студентов;

в) учет занятости преподавателя на административной работе, на других факультетах или различных вузовских курсах;

г) распределение лекций по времени в рамках рабочего дня по одному и тому же предмету, это необходимо для того, чтобы обеспечить взаимозаменяемость лекторов на случай отсутствия одного из них;

д) обеспечение соответствия числа студентов и числа посадочных мест в аудитории, не допуская перегруженности или недогруженности аудиторий.

Второстепенные организационные требования к расписанию учебных занятий предусматривают:

а) планирование занятий в определенное время и дни недели для преподавателей-совместителей (учет индивидуальных пожеланий преподавателей-совместителей);

б) минимизацию числа переходов и пути переходов студентов из одной аудитории в другую в течение учебного дня (за исключением случаев, когда занятия проводятся в специализированных аудиториях);

в) первоочередное планирование занятий в закрепленных за кафедрами и факультетами помещениях для студентов специальностей этих факультетов.

Главные требования по обеспечению самостоятельной работы студентов предусматривают:

а) планирование не более двух практических занятий в день;

б) распределение лекций по одному и тому же предмету во времени с одинаковой периодичностью.

Первостепенные требования по обеспечению самостоятельной работы студентов предусматривают:

а) обеспечение временных интервалов между лекциями и практическими занятиями по одной и той же дисциплине;

б) равномерное распределение в течение недели сложных и трудоемких видов учебной работы;

в) распределение зачетов или защиты индивидуальных заданий в рамках контрольного времени;

г) планирование видов контроля на различные дни недели, кроме понедельника и субботы.

Второстепенные требования по обеспечению самостоятельной работы студентов предусматривают:

- а) равномерную загрузку студентов аудиторной работой по дням недели;
- б) выделение свободного дня (субботы) для выполнения индивидуальных заданий.