

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра прикладной математики

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Методические указания

Составители:

И.П. Болодурина, С.Т. Дусакаева, С.В. Колесник

Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Оренбург
2021

УДК 378.091.27:004(076.5)
ББК 74.48я7+32.97я7
Г72

Рецензент – доцент, кандидат физико-математических наук О.Н. Казакова

Г72 **Государственная итоговая аттестация:** методические указания / составители И. П. Болодурина, С. Т. Дусакаева, С. В. Колесник; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2021. –50 с.

Методические указания по подготовке к государственной итоговой аттестации включают в себя общие положения, перечень компетенций и основных учебных дисциплин, выносимых для проверки на государственном экзамене, порядок проведения государственного экзамена, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, рекомендации по подготовке к аттестационным испытаниям, критерии оценивания и перечень рекомендуемой литературы.

Методические указания предназначены для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

УДК 378.091.27:004(076.5)
ББК 74.48я7+32.97я7

© Болодурина И. П.,
Дусакаева С. Т.,
Колесник С. В.,
составление, 2021
© ОГУ, 2021

Содержание

1 Общие положения	4
2 Перечень компетенций, сформированность которых проверяется при государственной итоговой аттестации.....	5
3 Содержание государственного экзамена	7
3.1 Порядок проведения государственного экзамена.....	7
3.2 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене.....	9
3.3 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена.....	11
3.4 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.....	19
3.4.1 Основная литература	19
3.4.2 Интернет-ресурсы	27
4 Выпускная квалификационная работа	29
4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению	29
4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы	33
4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы	37
4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы	40
5 Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	43
6 Порядок повторного прохождения государственной итоговой аттестации и подачи апелляции	46
Список использованных источников	50

1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации является установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы, разработанной в Оренбургском государственном университете, соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и оценки уровня подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Государственная итоговая аттестация обучающихся, завершающих обучение по программам высшего образования, является обязательной и проводится в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

При проведении государственной итоговой аттестации необходимо руководствоваться Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ОГУ, осваивающих образовательные программы высшего образования — программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры (от 18.04.2019 № 26-д), утвержденное Ученым советом от 26.03.2019, протокол №34.

К задачам государственной итоговой аттестации относятся:

- оценка степени подготовленности выпускника к основным видам профессиональной деятельности;
- оценка уровня сформированных у выпускника необходимых компетенций, степени владения выпускником теоретическими знаниями, умениями и практическими навыками, характеризующими этапы формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов в исследуемой области;
- выявление уровня подготовленности выпускника к самостоятельной научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика включает:

- государственный экзамен,

– защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 з.е. (216 академических часов):

– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена — 4 з.е. (144 академических часа);

– представление и защита подготовленной выпускной квалификационной работы — 2 з.е. (72 академических часа).

Лицам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, присваивается квалификация бакалавр по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, и выдается документ государственного образца о высшем образовании (диплом бакалавра).

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении профессиональной образовательной программы и прошедшему все виды итоговых аттестационных испытаний с оценкой «отлично», сдавшему все учебные дисциплины и работы, внесённые в приложение к диплому, со средней оценкой 4,75 и не имеющему оценок «удовлетворительно», выдается диплом с отличием.

2 Перечень компетенций, сформированность которых проверяется при государственной итоговой аттестации

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Таблица 1 – Перечень компетенций, сформированность которых проверяется при государственной итоговой аттестации

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
общекультурными компетенциями (ОК):			
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		+
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		+
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК-6	способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		+
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию		+
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		+
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		+
общепрофессиональными компетенциями (ОПК):			
ОПК-1	способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	+	+
ОПК-2	способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	+	+
ОПК-3	способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	+	+
ОПК-4	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных	+	+

Код	Наименование компетенции	Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции	
		государственный экзамен	защита ВКР
	технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
профессиональными компетенциями (ПК):			
<i>научно-исследовательская деятельность</i>			
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	+	+
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	+	+
ПК-3	способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	+	+
<i>организационно-управленческая деятельность</i>			
ПК-8	способностью приобретать и использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности		+
ПК-9	способностью составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы		+

3 Содержание государственного экзамена

3.1 Порядок проведения государственного экзамена

Государственная итоговая аттестация начинается с экзамена по образовательной программе высшего образования по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика и охватывает широкий спектр фундаментальных и прикладных вопросов направления подготовки.

К сдаче государственного экзамена допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и не имеющие академической задолженности. Списки обучающихся, допущенных к государственной итоговой аттестации, утверждаются

распоряжением декана факультета математики и информационных технологий и представляются в государственную экзаменационную комиссию.

Сроки проведения государственного экзамена определяются учебным планом и графиком учебного процесса. Дата, время и аудитория для проведения государственного междисциплинарного экзамена устанавливаются распоряжением по университету и отражаются в учебном расписании на сайте ОГУ.

Не позднее, чем за полгода до начала итоговой аттестации, обучающиеся обеспечиваются программой экзамена. Им создаются необходимые для подготовки условия, для желающих проводятся консультации и обзорные лекции по курсам, входящим в состав государственного экзамена. Точные даты и место проведения консультаций устанавливается выпускающей кафедрой, согласно графику консультаций преподавателей.

Государственный экзамен проводится в устной форме на открытом заседании и носит комплексный характер. В содержание государственного экзамена включены основные разделы комплексных дисциплин, направленных на подготовку и сдачу государственного экзамена в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров. Экзаменационные билеты итогового государственного экзамена разрабатываются методической комиссией по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, в соответствии с программой государственной итоговой аттестации.

В каждом билете содержится три вопроса по одному из каждого блока программы государственного экзамена. Вопросы по дисциплинам формируются, исходя из требований государственного образовательного стандарта по направлению в соответствии с утвержденными рабочими программами. Список вопросов по каждому блоку утверждается на заседании методической комиссии.

На подготовку к ответу на вопросы билета отводится не более 60 минут. Основные положения своего ответа экзаменуемый записывает на специальный бланк с печатью факультета, выданный секретарем государственной экзаменационной комиссии,

При подготовке к ответу обучающийся может пользоваться программой государственного экзамена, а также справочниками и другой учебной и научной литературой, предусмотренной Программой государственной итоговой аттестации. Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

На ответ и дополнительные вопросы комиссии обучающемуся отводится не более 20 минут.

После завершения ответа обучающегося на все вопросы и объявления председателем окончания опроса экзаменуемого, члены комиссии делают отметки в оценочном листе.

Оценка по государственному экзамену обучающемуся по направлению «Прикладная математика и информатика» выставляется членами комиссии как обобщенная (результатирующая) оценка по ответам на вопросы.

Решения комиссии принимаются простым большинством. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии.

Пересдача итогового междисциплинарного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

3.2 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене

Результаты государственного экзамена определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Обучающийся, получивший на экзамене оценку

«неудовлетворительно» не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

Решение о соответствии принимается членами государственной экзаменационной комиссии персонально на основании балльной оценки каждого вопроса. Каждый вопрос оценивается по четырехбалльной системе. Критерии оценки ответов обучающегося приведены в таблице 2. Оценка выставляется, как среднее по оцененным ответам на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.

Оценка несоответствия требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования устанавливается в случае оценки какого-либо из вопросов ниже трех баллов. Соответствие отмечается в случае оценок на вопросы не менее четырех баллов. В остальных случаях принимается решение «в основном соответствует». При этом учитывается степень соответствия или несоответствия подготовленности выпускника требованиям ФГОС ВО.

Окончательное решение по оценке государственного экзамена и соответствия уровня подготовки бакалавра требованиям ФГОС ВО принимается на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии путем голосования, результаты которого заносятся в протокол.

Таблица 2 – Критерии оценивания ответа обучающегося на государственном междисциплинарном экзамене

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота ответов на вопросы, уровень теоретических знаний; 2. Уровень профессиональных умений и навыков; 3. Правильность и последовательность изложения ответа;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на вопросы в билете, продемонстрированы знания, умения и/или опыт профессиональной деятельности в полном объеме. Обучающийся достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок.
Хорошо	4. Правильность и полнота ответов на вопросы членов ГАК;	Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на вопросы в билете, продемонстрированы знания, умения и/или опыт

4-балльная шкала	Показатели	Критерии
	5. Изложение ответа грамотным профессиональным языком.	профессиональной деятельности в полном объеме. Обучающийся достаточно глубоко осмысливает и объясняет закономерности, самостоятельно и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные теоретические задания с небольшими неточностями.
Удовлетворительно		Дан ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия поставленных вопросов, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении теоретических заданий.
Неудовлетворительно		Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, характеризующийся незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение теоретических заданий не выполнено.

3.3 Основные дисциплины образовательной программы и вопросы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускника и обеспечивают формирование соответствующих компетенций, проверяемых в процессе государственного экзамена

Блок I – Математические дисциплины

Перечень учебных дисциплин: Б.1.Б.11 Математический анализ, Б.1.Б.14 Дискретная математика, Б.1.Б.15 Дифференциальные уравнения, Б.1.Б.19 Численные методы, Б.1.Б.22 Уравнения математической физики, Б.1.Б.23 Алгебра и геометрия, Б.1.В.ОД.3 Математическая логика, Б.1.В.ОД.4 Элементы интервального анализа.

Примерные вопросы блока I

1. Предел функции. Числовые функции одной действительной переменной. Предел функции по Гейне и по Коши, их эквивалентность. Критерий Коши. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Пределы функции при $x \rightarrow \pm\infty$, $x \rightarrow \infty$. Бесконечно малая и бесконечно большая функции, их связь. Неопределенные выражения.

2. Функциональные последовательности и ряды. Понятие функциональной последовательности и функционального ряда. Сходимость функциональной последовательности (ряда) в точке и на множестве. Равномерная сходимость на множестве. Критерий Коши равномерной сходимости последовательности (ряда). Признак Вейерштрасса.

3. Исследование функции одной переменной. Понятие локального экстремума функции. Необходимое условие, достаточное условие локального экстремума. Определение выпуклой вверх (выпуклой вниз) функции. Достаточные условия выпуклости вверх (выпуклости вниз) функции. Определение точки перегиба. Необходимое условие и достаточное условие точки перегиба. Асимптоты графика функции. Понятие криволинейной асимптоты графика функции. Общая схема исследования и построения графика функции. Глобальный экстремум функции на отрезке.

4. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости. Дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производная по направлению. Градиент.

5. Собственные интегралы, зависящие от параметра: определение, предельный переход по параметру под знаком интеграла, непрерывность интеграла как функции параметра, дифференцирование и интегрирование по параметру под знаком интеграла.

6. Криволинейные интегралы первого рода и второго рода. Криволинейные интегралы второго рода по замкнутым плоским кривым, формула Грина. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.

7. Множества, операции над ними. Свойства операций над множествами. Булеан, его мощность. Булева алгебра множеств. n -местные отношения. Бинарные отношения. Область определения, область значений, график бинарного отношения. Операции над бинарными отношениями, их свойства. Свойства бинарных отношений (рефлексивность, антирефлексивность, симметричность, антисимметричность, транзитивность). Матрица бинарного отношения. Установление свойств бинарного отношения с помощью операций над его матрицей.

8. Комбинаторные схемы: размещения с повторениями и без повторений, сочетания с повторениями и без повторений, перестановки. Формулы подсчета числа комбинаторных схем. Правила суммы и произведения. Разбиения, перестановки с повторениями, формулы подсчета. Биномиальные коэффициенты, их свойства, биномиальная теорема. Полиномиальные коэффициенты, полиномиальная теорема. Формула включения и исключения.

9. Побуквенное кодирование, делимые коды, префиксные коды, критерий однозначности декодирования, неравенство Крафта-Макмиллана для делимых кодов, условие существования делимого кода с заданными длинами кодовых слов.

10. Основные понятия теории графов, способы представления графов: ориентированные и неориентированные графы, матрицы смежности и инцидентности. Операции над графами. Маршруты, пути, цепи, циклы, связность. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Теорема Эйлера. Деревья и их свойства. Остовное дерево. Потoki в сетях.

11. Линейные дифференциальные уравнения n -ого порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.

12. Устойчивость по Ляпунову систем дифференциальных уравнений. Исследование устойчивости по первому приближению.

13. Теорема Коши существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка: метод Эйлера и его модификации, метод «предиктор-корректор», методы Рунге-Кутты.

14. Приближенное решение нелинейных уравнений: постановка задачи, отделение корней, уточнение корней (методы бисекций, Ньютона, хорд, простых итераций). Алгоритм и расчетные формулы, геометрическая интерпретация, сходимость методов, сопоставление методов. Численное решение систем нелинейных уравнений. Методы простой итерации, Ньютона и их модификации. Скорость сходимости методов.

15. Типы линейных уравнений второго порядка в частных производных. Приведение их к каноническому виду. Понятие характеристической поверхности. Классификация задач математической физики.

16. Краевая задача для одномерного волнового уравнения. Метод разделения переменных: постановка задачи для одномерного волнового уравнения. Метод Фурье разделения переменных.

17. Задача Коши для одномерного волнового уравнения: постановка задачи Коши, общее решение уравнения, бегущие волны. Формула Даламбера распространения волн. Корректность задачи Коши для уравнения колебаний струны.

18. Уравнение теплопроводности. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Принцип максимума и минимума для решений уравнения теплопроводности. Единственность решения задачи Коши.

19. Теория потенциала: Ньютоновский потенциал. Потенциалы разных порядков. Мультиполю. Разложение потенциала по мультиполюм.

20. Метод разделения переменных и его применение при решении задачи о распространении тепла в неограниченном стержне. Фундаментальное решение уравнения теплопроводности.

21. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений. Основные методы численного решения систем линейных алгебраических уравнений.

22. Высказывания, операции над ними, таблицы истинности. Формулы алгебры высказываний (АВ). Классификация формул АВ.

23. Понятие интервальной системы линейных алгебраических уравнений (ИСЛАУ). Множества решений. Задачи оценивания множеств решений ИСЛАУ. Внешнее оценивание множеств решений ИСЛАУ. Интервальный метод Гаусса.

Блок II – Информационные технологии и программирование

Перечень учебных дисциплин: Б.1.Б.17 Языки программирования, Б.1.Б.18 Базы данных, Б.1.Б.20 Операционные системы, Б.1.В.ОД.5 Компьютерная графика, Б.1.В.ОД.14 Технология программирования, Б.1.В.ОД.15 Основы объектно-ориентированного проектирования, Б.1.В.ОД.16 Технологии параллельного программирования.

Примерные вопросы блока II

1. Языки программирования (ЯП). Классификация ЯП. Способы описания ЯП. Основные элементы ЯП: алфавит, лексемы, синтаксис, семантика. Виды трансляторов. Этапы трансляции.

2. Функции в языке программирования. Виды параметров. Принцип локализации имен, правила видимости. Рекурсия. Создание библиотек функций.

3. Основные принципы структурного программирования. Нисходящее и восходящее проектирование. Модульные программы. Многофайловые программы.

4. Концепция типа данных. Основные типы данных в языке программирования. Массивы, строки, перечисления и структуры, файлы. Коллекции.

5. Модели данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра. Операции над отношениями.

6. Системы управления базами данных (СУБД). Основные функции СУБД. Возможности современных СУБД. Модели данных. Этапы проектирования баз данных. Принципы построения баз данных. Жизненный цикл баз данных.

7. Реляционная модель данных. Реляционная алгебра. Операции над отношениями. Язык SQL. Типы данных. Запросы. Операторы манипулирования данными.

8. Операционные системы. Классификация операционных систем. Управление ресурсами в ОС. Управление процессами и потоками. Управление вводом-выводом. Управление файлами и каталогами. Управление памятью. Команды операционной системы.

9. Основные понятия компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Растровая и векторная графика. Основные алгоритмы формирования изображений.

10. Технология программирования и основные этапы ее развития. Проблемы разработки сложных программных систем. Жизненный цикл программного средства. Модели разработки программных средств.

11. Методы проектирования программного обеспечения. Использование декомпозиции и абстракции при проектировании ПО. Внешняя и внутренняя спецификации. Диаграммы UML. Методы тестирования программ. Виды тестирования.

12. Объектно-ориентированное программирование (ООП). Понятие объекта и класса. Основные принципы ООП. Основные элементы классов. Поля, методы, конструкторы, свойства. Перегрузка операций.

13. Наследование классов. Описание производных классов. Полиморфизм. Абстрактные классы. Делегаты и события. Шаблоны классов.

14. Основы параллельного программирования. Парадигмы параллельного программирования. Многопроцессорные архитектуры. Программирование в системах с общей памятью. Синхронизация процессов.

Блок III – Специальные дисциплины

Перечень учебных дисциплин: Б.1.Б.21 Методы оптимизации, Б.1.В.ОД.8 Теория игр и исследование операций, Б.1.В.ОД.9 Теория оптимального управления, Б.1.В.ОД.10 Системы искусственного интеллекта, Б.1.В.ОД.11 Многомерный статистический анализ, Б.1.В.ОД.18 Имитационное моделирование, Б.1.В.ДВ.4.2 Методы принятия решений, Б.1.В.ДВ.7.1 Математическое моделирование социальных и экономических систем.

Примерные вопросы блока III

1. Понятие имитационного моделирования. Основные этапы имитационного моделирования. Виды имитационного моделирования. Имитационное моделирование управления запасами. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.

2. Определение искусственного интеллекта. Основные направления развития ИИ в последние годы. Основные типы моделей представления знаний: логические модели, продукционные модели, фреймы, семантические сети. Экспертные системы и их виды.

3. Игры с природой. Критерии выбора решения в условиях полной неопределенности (безудержного оптимизма, Вальда, Сэвиджа, Гурвица). Критерии выбора решений в условиях риска.

4. Принцип максимума Понтрягина для задачи оптимального управления с различными типами ограничений на правый конец траектории с фиксированным и со свободным временем окончания. Применение принципа максимума для решения задачи оптимального управления.

5. Линейная модель множественной регрессии: постановка задачи регрессионного анализа, функция регрессии, линейная модель множественной регрессии. Условия Гаусса-Маркова, классическая линейная модель множественной регрессии (КЛИММР). Метод наименьших квадратов оценивания параметров КЛИММР. Свойства оценок.

6. Основные понятия теории игр. Классификация игр. Стратегические игры. Оптимальные чистые стратегии. Сведение матричной игры к задаче линейного программирования (ЛП). Оптимальные смешанные стратегии. Основная теорема матричных игр.

7. Общая схема численных методов решения задач оптимального управления на основе необходимых условий оптимальности для различных видов задач. Итерационный метод и метод проекций градиента.

8. Проблема принятия решения в различных предметных областях. Формализация проблемы принятия решения. Общее описание математических

моделей задачи принятия решений. Системный анализ как метод принятия и обоснования решений в сложных системах.

9. Многокритериальная оптимизация: постановка задачи. Парето-оптимальные оценки и решения. Методы сужения множества Парето. Построение обобщенного критерия в многокритериальной задаче принятия решения, свертка критериев.

10. Специфика моделирования социальных процессов. Системный и когнитивный аспекты методологии моделирования. Методы исследования социально-экономических процессов и социальных механизмов и возможности их формализации. Представления о математических моделях и их типологиях.

11. Статистический анализ при построении социально-экономических моделей. Временной ряд с аддитивной и мультипликативной сезонностью. Тренд. Учет цикличности процесса. Оценка качества тренда. Трендовые модели социальных процессов. Статистические корреляционно-регрессионные модели социальных процессов. Оценка качества моделей. Элементы факторного анализа.

12. Модели социального прогнозирования. Типология социальных прогнозов. Статистические точечные и интервальные прогнозы. Представление о моделях социального прогнозирования. Оценка качества статистических прогнозов.

13. Постановка общей задачи оптимизации. Постановка задачи безусловной оптимизации. Методы минимизации функции одной переменной: идея методов, геометрическая интерпретация, сравнительный анализ. Методы минимизации функций многих переменных: идея методов, геометрическая интерпретация, сравнительный анализ.

14. Задача линейного программирования: постановка задачи, геометрическая интерпретация. Симплекс-метод. Поиск начального базиса. Теория двойственности.

15. Задача целочисленного программирования: постановка задачи, геометрическая интерпретация. Сравнительный анализ алгоритмов решения.

16. Транспортная задача: постановка, виды задач. Сравнительный анализ методов поиска начального опорного плана. Метод потенциалов.

17. Постановка задачи условной оптимизации. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Методы условной оптимизации для задач с ограничениями типа равенств и неравенств.

3.4 Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

3.4.1 Основная литература

1 Максименко, В. Н. Курс математического анализа : учебное пособие / В.Н. Максименко, А.Г. Меграбов, Л.В. Павшок. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. 2. - 411 с. - ISBN 978-5-7782-1746-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228792>.

2 Ким, В. С. Курс математического анализа: учебное пособие / В. С. Ким. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 219 с.

3 Веретенников, Б. М. Дискретная математика : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б.М. Веретенников, В.И. Белоусова. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276013>.

4 Хаггарты, Р. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс] / Р. Хаггарты – РИЦ «Техносфера», 2012. – 400 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024&sr=1>.

5 Рыбаков, К. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Практический курс [Электронный ресурс] / К. А. Рыбаков, А. С. Якимова, А. В. Пантелеев. – Москва : Логос, 2010. – 384 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84753>.

6 Асташова, И. В. Дифференциальные уравнения: учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / И. В. Асташова, В. А. Никишкин. – Москва : Евразийский открытый институт, 2011. – Ч. 2. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90342>.

7 Бахвалов, Н. С. Численные методы: учеб. пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков; МГУ им. М. В. Ломоносова.- 6-е изд. - М. : Бином, 2008. - 636 с. - (Классический университетский учебник). - ISBN 978-5-94774-815-4.

8 Пименов, В. Г. Численные методы: учебное пособие : в 2 ч. / В.Г. Пименов, А.Б. Ложников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, Ю.А. Меленцова. -Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - Ч. 2. - 107 с. : ил., табл., схем. -Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7996-1342-6 [Электронный ресурс]. -URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275819>.

9 Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-2498-8 [Электронный ресурс]. – URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229271.

10 Петухова, Т. П. Диагностические средства для оценки готовности студентов к проведению вычислительного эксперимента. Часть 1 Тестовые задания: учеб. пособие / Т.П. Петухова, Е.А. Шнякина. – Оренбург. ООО «НикОс», 2011. – 180 с. - ISBN 987 – 5-4417-0005-4.

11 Задачи и упражнения по уравнениям математической физики / Е. С. Соболева, Г. М. Фатеева. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 96 с.: 60x90 1/16. (обложка) ISBN 978-5-9221-1053-2, 300 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=392891>.

12 Держинский, Р. И. Уравнения математической физики: курс лекций / Р. И. Держинский, В. А. Логинов; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М.:

Альтаир : МГАВТ, 2015. - 67 с.: ил. - Библиогр. в кн.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429675>.

13 Ильин, А. М. Уравнения математической физики: Учебник для вузов. - М.: Физматлит -2009. – 193 с. ISBN: 978-5-9221-1036-5 : [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/69318>.

14 Окунев, Л. Я. Высшая алгебра: учебник / Л. Я. Окунев .- 3-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 336 с..

15 Окунев, Л. Я. Сборник задач по высшей алгебре: учеб. пособие / Л. Я. Окунев .- 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2009. - 185 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).

16 Курош, А. Г. Курс высшей алгебры: учебник для вузов / А. Г. Курош .- 17-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005, 2008. - 432 с.

17 Игошин, В. И. Математическая логика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Игошин. – Москва: ИНФРА-М, 2012. – 399 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=242738>.

18 Бегларян, М. Е. Математика Ч 1 [Электронный ресурс] учеб. пособие под редакцией Ващекина. – М.: РГУП, 2015. – 184с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=439535.

19 Хансен, Э. Глобальная оптимизация с помощью методов интервального анализа = Global Optimisation Using Interval Analysis / Э. Хансен, Дж. У. Уолстер; пер. с англ. С. И. Кумкова; под ред. С. П. Шарого. - Москва: Институт компьютерных исследований; Ижевск: Dynamics, 2012. - 516 с. - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 493-510. - Предм. указ.: с. 511-516. - ISBN 978-5-93972-936-9.

20 Таранцев, А. А. Случайные величины и работа с ними : методическое пособие [Электронный ресурс] / А. А. Таранцев ; под ред. В.С. Артамонова. – Санкт-Петербург : Петрополис, 2011. – 160 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255823>.

21 Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для вузов / Т. А. Павловская. - СПб. : Питер, 2008, 2013 - 461 с. : ил. - (Учебник

для вузов). - Библиогр.: с. 383. - Прил.: с. 384-449. - Алф. указ.: с. 450-460. - ISBN 978-5-94723-568-5.

22 Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в C++ = Object-Oriented Programming in C++ / Р. Лафоре.- 4-е изд. - Санкт-Петербург : Питер, 2014. - 928 с.

23 Биллиг, В. А. Основы программирования на C#: учебный курс [Электронный ресурс] / В. А. Биллиг. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2006. – 485 с. : ил. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233695>.

24 Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика : учебник для бакалавров / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской.- 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 463 с. : ил. - (Бакалавр.Базовый курс). - Прил.: с. 386-458. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-9916-2940-9.

25 Кузнецов, С. Д. Базы данных. Модели и языки : учеб.для вузов / С. Д. Кузнецов. - М. : Бином, 2008.- 720 с. - Прил.: с. 685-700. - Предм. указ.: с. 701-720. - ISBN 978-5-9518-0132-6.

26 Курячий, Г. В. Операционная система UNIX : курс лекций: учеб. пособие для вузов / Г. В. Курячий. - М. : Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2004. - 288 с. - (Основы информационных технологий) - ISBN 5-9556-0019-1.

27 Гордеев, А. В. Операционные системы : учебник / А. В. Гордеев.- 2-е изд. - Санкт Петербург : Питер, 2007. - 416 с. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 406-408. - Алф. указ.: с. 409-415. - ISBN 978-5-94723-632-3.

28 Основы современных компьютерных технологий : учебное пособие для поступающих в высшие учебные заведения / И. В. Минина [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2013. Ч. 1 : . - , 2013. - 290 с. : ил. - Библиогр.: с. 290. - ISBN 978-5-4417-0278-2.

29 Дегтярев, В. М. Компьютерная геометрия и графика : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности

"Информационные системы и технологии" направления подготовки "Информационные системы" / В. М. Дегтярев.- 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2013. - 192 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Прил.: с. 167-189. - Библиогр.: с. 190. - ISBN 978-5-4468-0150-3.

30 Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : учеб. пособие [Электронный ресурс] / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/507976>.

31 Компьютерная графика и web-дизайн: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Т. И. Немцова, Т. В. Казанкова, А. В. Шнякин - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/458966>.

32 Иванова, Г. С. Технология программирования : учеб. для вузов / Г. С. Иванова.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. - 336 с. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 331-333. - Предм. указ.: с. 334-335. - ISBN 5-7038-2891-0.

33 Леоненков, А. В. Язык UML в анализе и проектировании программных систем и бизнес-процессов. Лекция 1. Базовые принципы и понятия технологии разработки объектно-ориентированных информационных систем на основе UML 2. Презентация [Электронный ресурс] / Леоненков А. В. - Национальный Открытый Университет ИНТУИТ, 2014. - URL: <https://intuit.ru/studies/courses/480/336/info>.

34 Зубкова, Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Т. М. Зубкова. - Оренбург : ОГУ, 2004. - 102 с. - ISBN 5-7410-5821-9.

35 Зыков, С. В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход / С.В. Зыков. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 189 с. : схем. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-0009-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429073>.

36 Биллиг, В. А. Объектное программирование в классах на C# 3.0 / В.А. Биллиг. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет

«ИНТУИТ», 2016. - 391 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428945>.

37 Гергель, В. П. Современные языки и технологии параллельного программирования : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / В. П. Гергель; Б-ка Нижегород. гос. ун-та им. Н. И. Лобачевского. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 407 с.

38 Антонов, А. С. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям ВПО 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии" / А. С. Антонов; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Москва : Изд-во Моск. ун-та, 2012. - 340 с.

39 Андреева, Е. А. Вариационное исчисление и методы оптимизации: Учебное пособие / Е.А. Андреева, В.М. Цирулева. Оренбург: ГОУ ОГУ; Тверь: ТГУ, 2004. - 575 с. - ISBN 5-7410-5412-5.

40 Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. - Электрон. текстовые дан.- Логос, 2011. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/84995/>.

41 Васильев, Ф. П. Методы оптимизации. Часть 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование [Электронный ресурс] / Ф. П. Васильев - Электрон. текстовые дан.- МЦНМО, 2011. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/63313/>.

42 Афанасьев, М. Ю. Прикладные задачи исследования операций : учеб. пособие для вузов по направлению "Экономика" / М. Ю. Афанасьев, К. А. Багриновский, В. М. Матюшок; Рос. ун-т Дружбы народов. - М. : ИНФРА-М, 2009. - 352 с.

43 Мазалов, В. В. Математическая теория игр и приложения : учеб. пособие / В. В. Мазалов. - СПб. : Лань, 2010. - 445 с.

44 Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс] / Лемешко Б. Ю. - НГТУ, 2013. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red&needauth=228871.

45 Лабскер, Л. Г. Игровые методы в управлении экономикой и бизнесом : учеб. пособие для вузов / Л. Г. Лабскер, Л. О. Бабешко; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве РФ. - М. : Дело, 2001. - 464 с.

46 Андреева, Е. А. Вариационное исчисление и методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева.- Изд. перераб. и доп. - Оренбург : ГОУ ОГУ ; Тверь : ТвГУ, 2004. - 575 с. - ISBN 5-7410-5412-5.

47 Лагоша, Б. А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 080116 "Математические методы в экономике" / Б. А. Лагоша, Т. Г. Апалькова.- 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 224 с. - ISBN 978-5-279-03183-2.

48 Андреева, Е. А. Математическое моделирование : учеб. пособие для вузов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. - Тверь : ТвГУ, 2004. - 502 с.

49 Яхьяева, Г. Э. Основы теории нейронных сетей / Г.Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 200 с.: ил. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-818-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429110>.

50 Методы и модели эконометрики : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / О.И. Бантикова, В.И. Васянина, Ю.А. Жемчужникова, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова, О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева, О.С. Чудинова /под ред. А. Г. Реннера. - Ч. 1. Анализ данных. - Оренбург : ОГУ, 2015.

51 Методы и модели эконометрики : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 01.03.04 Прикладная математика, 38.04.01 Экономика, 38.03.05 Бизнес-информатика / О.И. Бантикова, В.И. Васянина, Ю.А. Жемчужникова, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова,

О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева, О.С. Чудинова /под ред. А. Г. Реннера. – Часть 2: Эконометрика пространственных данных. - Оренбург: ОГУ, 2015.

52 Павловский, Ю. Н. Имитационное моделирование : учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Павловский, Н. В. Белотелов, Ю. И. Бродский. - М.: Академия, 2008. - 236 с. - (Университетский учебник. Сер. "Прикладная математика и информатика"). - Библиогр.: с. 231-233. - ISBN 978-5-7695-3967-1.

53 Андреева, Е. А. Математическое моделирование : учеб. пособие для вузов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. - Тверь: ТвГУ, 2004. - 502 с. - Библиогр.: с. 474-475.

54 Кобелев, Н. Б. Имитационное моделирование: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. Б. Кобелев, В. А. Половников, В. В. Девятков; Под общ. ред. д-ра экон. наук Н. Б. Кобелева. - Москва: КУРС: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. ISBN 978-5-905554-17-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/361397>.

55 Петровский, А. Б. Теория принятий решений / А. Б. Петровский. - М.: Академия, 2009. - 400 с. - ISBN 978-5-7695-5093-5.

56 Зайцев, М. Г. Методы оптимизации управления и принятия решений : примеры, задачи, кейсы: учеб. пособие / М. Г. Зайцев, С. Е. Варюхин. – М.: Дело, 2008. - 664 с. - ISBN 978-5-7749-0492-1.

57 Арженовский, С. В. Методы социально-экономического прогнозирования : учеб. пособие / С. В. Арженовский. - М.: Дашков и К, 2009. - 236 с.

58 Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / В. Е. Гмурман - М.: Юрайт, 2013. - 480 с.

59 Орлова, И. В. Экономико-математическое моделирование Практическое пособие по решению задач / И.В. Орлова. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 140 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441616>.

60 Алексеев, Г. В. Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. - СПб., 2011. - 209 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=460091>.

3.4.2 Интернет-ресурсы

- 1 Общероссийский математический портал [Электронный ресурс]: база данных. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>.
- 2 Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс]: база данных. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/resources/matematika-slovari-enciklopedii>.
- 3 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 4 Библиотека международного научно-образовательного сайта EqWorld. Мир математических уравнений. Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>.
- 5 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). Курс «Численные методы» Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2317/617/info>.
- 6 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). Курс «Основы вычислительной математики» Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/1083/324/info>.
- 7 Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU (версия 1.0). Курс «Современные численные методы в объектно-ориентированном изложении на C#» Режим доступа: <https://www.intuit.ru/studies/courses/671/527/info>.
- 8 <http://exponenta.ru/> – математический сайт с большим количеством методических материалов по высшей математике и математическим компьютерным пакетам.
- 9 <http://www.math.ru/> – научно-популярный математический сайт.
- 10 <http://www.edu.ru/> – федеральный портал «Российское образование».
- 11 <http://www.orenport.ru/> – региональный портал образовательного сообщества Оренбуржья.

- 12 <https://www.lektorium.tv/diskretnaya-matematika> – «Лекториум», MOOK: «Дискретная математика».
- 13 <http://www.dmvn.mexmat.net/logic.php> – учебно-научный центр мехмата МГУ им. Ломоносова.
- 14 <http://www-sbras.nsc.ru/interval/index.php> – веб-сайт содержит информацию и ссылки по различным аспектам интервального анализа и его приложений внутри самой математики и на практике.
- 15 <http://www.citforum.ru/> – портал аналитических и научных статей в области информационных технологий.
- 16 <http://www.rsdn.ru> – сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.
- 17 <https://www.edx.org/course/linux-basics-the-command-line-interface> – «EdX», Каталог курсов, MOOK: «Основы Linux: интерфейс командной строки».
- 18 <http://algotlist.manual.ru/graphics/> – графика и обработка изображений. Фракталы.
- 19 <https://graphics.cs.msu.ru> – компьютерная графика и мультимедиа. Лаборатория компьютерной графики при ВМК МГУ.
- 20 «Differential Equations for Engineers» [Электронный ресурс]: онлайн-курс на платформе <https://www.coursera.org> / Разработчик курса: The Hong Kong University of Science and Technology режим доступа: <https://www.coursera.org/learn/differential-equations-engineers>.
- 21 www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Основы теории нечетких множеств» (Автор: Г. Яхьяева).
- 22 www.edx.org/course/uml-class-diagrams-for-software-engineering – «EdX», Каталог курсов, MOOK: «Схемы классов UML для разработки программного обеспечения».
- 23 <http://www.machinelearning.ru> – профессиональный информационно-аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и интеллектуальному анализу данных.

- 24 <https://r-analytics.blogspot.com> – R: Анализ и визуализация данных.
- 25 <https://yandexdataschool.ru/course/machine-learning> – видео лекции курса «Машинное обучение».
- 26 <https://www.intuit.ru/studies/courses/1153/318/info> – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Статистические методы анализа данных» (Автор: Е. Горяинова).
- 27 <https://www.intuit.ru/studies/courses/11246/1131/info> – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Обработка экспериментальных данных» (Автор Т. Коваленко).
- 28 <https://www.intuit.ru/studies/courses/6/6/info> – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Data Mining» (Автор: И. Чубукова).
- 29 <https://www.intuit.ru/studies/courses/546/402/info> – Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», онлайн-курс «Прикладная статистика» (Автор: А. Орлов).
- 30 <https://www.coursera.org/learn/vvedenie-mashinnoe-obuchenie> – Образовательная платформа Coursera, онлайн-курс «Введение в машинное обучение».

4 Выпускная квалификационная работа

4.1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию и оформлению

Выпускная квалификационная работа (ВКР) является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений и профессиональных компетенций выпускника.

Выпускная квалификационная работа представляет собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки

обучающихся по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль.

Выпускная квалификационная работа состоит из текстовой части и, в зависимости от задания, графической части.

Текстовая часть ВКР содержит следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на выполнение ВКР;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Объём текстовой части (без учета приложений) составляет от 45 до 60 страниц печатного текста, выполненного на листах формата А4, без рамки, с соблюдением следующих размеров полей:

- а) левое – 30 мм;
- б) правое – 10 мм;
- в) верхнее и нижнее – 20 мм.

Шрифт основного текста ВКР — Times New Roman, размер 14 pt, межсимвольный интервал — обычный, межстрочный интервал — одинарный. Выравнивание текста по ширине с автоматической расстановкой переносов.

К текстовой части ВКР обучающегося прикладывается лист нормоконтроля и отзыв руководителя на выполненное исследование.

Титульный лист является первым листом ВКР. Переносы слов в надписях титульного листа не допускаются.

Образец оформления титульного листа приведен в приложении А.

Задание на выполнение ВКР должно включать:

- наименование кафедры;
- фамилию и инициалы обучающегося;
- дату выдачи задания на выполнение ВКР;
- тему выпускной квалификационной работы;
- исходные данные для выполнения работы и краткое её содержание;
- срок предоставления ВКР к защите;
- фамилии и инициалы научного руководителя ВКР.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы подписывается научным руководителем, обучающимся и утверждается заведующим выпускающей кафедры. Задание на выполнение ВКР располагается после титульного листа, не нумеруется, но включается в общее количество страниц. Образец оформления задания приведен в приложении Б.

Аннотация — краткая характеристика ВКР с точки зрения ее содержания, новизны, практической значимости и других особенностей работы. Аннотация должна соответствовать научному стилю оформления и не иметь малопонятных терминов и сложных синтаксических конструкций.

Аннотация является третьим листом текстовой части работы объемом 1/3-1/2 страницы, располагается после задания, не нумеруется, но включается в общее количество страниц работы. Аннотация приводится на русском и иностранном языках.

Введение является вступительной частью ВКР, в которой отражаются:

- актуальность темы исследования;
- объект и предмет исследования;
- цель и задачи исследования;
- сведения о теоретической и методической основах проведенного исследования;
- теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Обычно введение по объему не превышает 3-4 страницы текста.

К содержанию работы предъявляются следующие требования: работа должна включать не менее двух взаимосвязанных глав. Каждая глава должна включать не

менее трех параграфов (пунктов), которые раскрывают ее содержание. При этом название параграфа не должно совпадать с названием главы и темой работы.

Первым разделом выпускной квалификационной работы является теоретическая глава, которая содержит анализ современного состояния комплекса задач, решаемых в процессе проводимого исследования. В процессе работы над теоретической главой целесообразно не только изучить имеющиеся литературные источники по проблеме исследования, но выявить сходства и различия точек зрения различных авторов, дать их анализ и обосновать собственную позицию по тем или иным аспектам.

Вторым разделом выпускной квалификационной работы является глава, в которой отражен практический аспект решения поставленных в ВКР задач, описаны собственные разработки.

Заключение содержит основные выводы по результатам исследования, которые согласуются с оставленными в ВКР задачами.

Список использованных источников указывается в конце ВКР (перед приложениями) и должен включать не менее 30 наименований. В список включают все источники, на которые имеются ссылки в тексте ВКР. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок в тексте, нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Иллюстрации, таблицы, текст вспомогательного характера допускается оформлять в виде приложений, количество которых не ограничено.

Иллюстративный материал должен быть дополнительно выполнен в виде презентации, демонстрируемой с помощью мультимедийного оборудования.

Графические материалы представляют собой не менее 10 мультимедийных слайдов в виде: рисунков, диаграмм, таблиц, фотографий, выполненных в редакторе презентаций Microsoft PowerPoint.

Требования и правила оформления ВКР более подробно изложены в стандарте организации (СТО 02069024.101-2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления», <http://www.osu.ru/doc/385>).

4.2 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Темы ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой и должны соответствовать специализации кафедры, быть актуальными и ежегодно обновляться. Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

Руководитель ВКР назначается заведующим кафедрой. Темы и руководители ВКР утверждаются соответствующим приказом по университету.

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы научный руководитель выдает обучающемуся задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, которое утверждается заведующим кафедрой прикладной математики. Это задание вместе с выпускной квалификационной работой представляется перед защитой в государственную экзаменационную комиссию.

Перед началом выполнения выпускной квалификационной работы обучающийся при консультативной помощи руководителя должен разработать календарный план работы на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов. Руководитель ВКР регулярно контролирует ход ее выполнения, корректирует или утверждает принятые решения. Все изменения в плане выпускной квалификационной работы должны быть согласованы с научным руководителем.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения литературы по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль (учебников, учебных пособий, периодической литературой, журналов и т.п.). Рекомендации по списку литературы можно получить во время консультации у руководителя.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает обучающийся – автор выпускной квалификационной работы.

Работа над выпускной квалификационной работой выполняется обучающимся, как правило, непосредственно в университете. По отдельным темам, выполняемым по заказу различных организаций, выпускная квалификационная работа может выполняться на предприятии, в научных и иных учреждениях.

Успешное выполнение ВКР во многом зависит от чёткого соблюдения установленных сроков и последовательности выполнения отдельных этапов работы.

На качество ВКР особенно влияет выбор и обоснование собственного решения на основе научных исследований и обобщения практики. Наиболее полно эти требования и возможности могут быть реализованы при выполнении ВКР и использовании фактического материала, собранного во время производственной преддипломной практики.

Сроки выполнения выпускной квалификационной работы определяются учебным планом и графиком учебного процесса. При этом рекомендуется план выполнения ВКР, который включает следующие мероприятия:

- 1) выбор темы работы, назначение научного руководителя;
- 2) составление плана, задания и согласование его с руководителем ВКР (назначенного заведующим кафедрой);
- 3) утверждение заведующим кафедрой задания на ВКР;
- 4) подбор литературы и представление её списка научному руководителю от кафедры;
- 5) обработка и анализ полученных в ходе преддипломной практики материалов;
- 6) написание и представление научному руководителю отдельных глав ВКР;
- 7) доработка глав с учётом замечаний научного руководителя;
- 8) завершение всей ВКР в первом варианте и представление ее научному руководителю;
- 9) прохождение проверки на объем заимствований;
- 10) оформление ВКР в окончательном варианте и представление её научному руководителю в согласованные с ним сроки;
- 11) распечатка ВКР и сдача её на нормоконтроль;

- 12) устранение недостатков, выявленных нормоконтролером;
- 13) переплёт и сдача ВКР на кафедру.

ВКР представляется в форме рукописи. Она должна содержать результаты собственных исследований и быть связана с разработкой конкретных теоретических вопросов, с постановкой экспериментов или решением прикладных задач.

Готовый текст ВКР проверяется на объем заимствования. Оригинальность текста ВКР выпускника-бакалавра должна быть не ниже 60%.

Проверка, выполненной обучающимся выпускной квалификационной работы на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, осуществляется в соответствии с действующим в ФБГОУ ВО «Оренбургский государственный университет» «Регламентом использования системы «Антиплагиат.ВУЗ»», утв. приказом ОГУ от 09.10.2019 № 555. Проверка ВКР осуществляется до момента допуска работы к защите. Для проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ» обучающийся предоставляет научному руководителю в электронном виде не позднее, чем за 10 дней до защиты.

Научный руководитель осуществляет проверку ВКР. При этом обучающийся обеспечивает:

- подготовку электронной версии ВКР в соответствии с требованиями к выполнению ВКР;
- формирование ВКР в единый файл требуемого формата;
- загрузку ВКР в систему «Антиплагиат.ВУЗ».

В свою очередь научный руководитель:

- осуществляет проверку ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ» на допустимый предел заимствований;
- проводит качественный анализ заимствований на степень их влияния на индивидуальность ВКР;
- возвращает ВКР на доработку в том случае, если заимствования приводят к утрате ВКР своей индивидуальности;

- подписывает ВКР к защите в том случае, если проверка количественных показателей и качества заимствований не требует возврата ВКР обучающемуся на доработку;

- формирует средствами системы «Антиплагиат.ВУЗ» справку о проверке работы, распечатывает и подписывает этот документ.

На выпускающей кафедре в течение пяти лет хранится заключение об оригинальности текста ВКР, сформированное системой «Антиплагиат. Вуз».

После прохождения процедуры проверки ВКР на оригинальность научный руководитель представляет письменный отзыв о работе обучающего в период подготовки ВКР.

При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту в сроки, установленные графиком учебного процесса.

Завершенная ВКР проходит нормализационный контроль (нормоконтроль). На нормоконтроль обучающийся представляет:

- оформленный бланк обложки ВКР (согласно действующему в университете стандарту СТО 02069024.101-2015);

- оформленный и подписанный обучающимся и руководителем ВКР титульный лист (согласно СТО 02069024.101-2015);

- заполненный и утвержденный бланк «Задание на выполнение ВКР» (по форме СТО 02069024.101-2015);

- оформленный и подписанный бланк «Отзыв руководителя о ВКР» (согласно СТО 02069024.101-2015);

- текст ВКР и графическая часть (при наличии), оформленные согласно СТО 02069024.101-2015.

Подписи и даты подписания на всех листах ВКР и на документах, прилагаемых к ВКР, выполняются синими чернилами. Материалы на нормоконтроль представляются в несброшюрованном виде.

Нормоконтроль осуществляет ответственное лицо, назначенное заведующим выпускающей кафедрой. По результатам нормоконтроля обучающемуся выдается лист установленного образца (лист нормоконтроля), в котором указываются на

существенные замечания, связанные с нарушением действующих стандартов и других нормативно-технических документов.

Прошедшая нормоконтроль ВКР представляется на подпись заведующему кафедрой вместе с бланками «Отзыв руководителя о ВКР» и «Лист нормоконтроля ВКР».

Тексты ВКР размещаются в электронно-библиотечной системе (ЭБС) университета. Обучающиеся должны предоставлять окончательную электронную версию ВКР в формате PDF лицу на кафедре, ответственному за размещение ВКР в ЭБС, а также оформить соответствующим образом соглашение на размещение текста ВКР в ЭБС.

В государственную экзаменационную комиссию по защите ВКР до начала защиты выпускных работ представляются следующие документы:

- распоряжение декана о допуске к защите обучающихся, успешно прошедших все этапы, установленные образовательной программой;
- один экземпляр ВКР в сброшюрованном виде;
- отзыв руководителя о ВКР;
- лист нормоконтроля ВКР.

4.3 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР является завершающим этапом государственной итоговой аттестации обучающихся.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. График работы государственной экзаменационной комиссии и персональный состав государственной экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора университета.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, выполнившие все требования учебного плана и программы.

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с презентацией основных результатов ВКР. Она носит характер дискуссии и происходит в обстановке высокой требовательности и принципиальности; обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций, содержащихся в работе. Кроме членов государственной экзаменационной комиссии на защите желательно присутствие научного руководителя, а также возможно присутствие других обучающихся, преподавателей и администрации.

Заседание государственной экзаменационной комиссии начинается с того, что секретарь объявляет о защите выпускной квалификационной работы, указывая ее тему, фамилию, имя, отчество ее автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов, передает председателю пояснительную записку и все необходимые материалы, после чего обучающийся получает слово для доклада.

В докладе следует выделять главные вопросы без детализации частных. Особое внимание необходимо сосредоточить на собственных разработках. Время выступления не должно превышать 7-10 минут.

В своем выступлении на заседании государственной экзаменационной комиссии обучающийся должен отразить:

- актуальность темы выпускной квалификационной работы;
- цель и задачи исследования;
- используемые методы анализа объекта исследования;
- основные результаты исследований;
- результаты работы программных средств, реализующих методы и алгоритмы поставленных задач исследования;
- направления совершенствования объекта исследования;
- результаты оценки эффективности предложенных методов, алгоритмов и программных средств по решению поставленных в исследовании задач.

После окончания доклада члены государственной экзаменационной комиссии задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе, методам исследования, уточнять результаты и процедуру экспериментальной части работы, а также задавать вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль. Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу.

Общая продолжительность защиты ВКР одним обучающимся - не более 20 минут. Затем секретарь комиссии зачитывает отзыв руководителя о работе.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в тот же день после оформления протоколов заседания государственной экзаменационной комиссии.

В отдельных протоколах членов государственной экзаменационной комиссии указываются показатели качества оценки итоговых аттестаций. Данные протоколы членов государственной экзаменационной комиссии, позволяют оценить выполнение и защиту выпускной квалификационной работы по единым для всех членов государственной экзаменационной комиссии критериям. Протоколы подписываются председателем и членами комиссии.

Каждая защита выпускной квалификационной работы оформляется отдельным протоколом. В протоколах указываются оценки итоговой аттестации, делается запись о присвоении соответствующей квалификации и рекомендациях комиссии. Протоколы подписываются председателем и членами комиссий. Государственная экзаменационная комиссия по итогам защиты ВКР делает заключение о целесообразности обучения бакалавра в магистратуре.

Решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная

экзаменационная комиссия по положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами аттестационных комиссий.

4.4 Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР. Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

При оценке выпускной квалификационной работы принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускников, их профессиональной подготовленности в соответствии с требованиями ФГОС ВО, установленные как на основе анализа качества выполненной выпускной квалификационной работы, так и во время ее защиты. Оцениваются: актуальность и важность темы; выполнения выпускной квалификационной работы по заказу предприятий; наличие публикаций или изобретений по защищаемой теме.

Общие критерии оценки ВКР бакалавра следующие:

1. Уровень теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы.
2. Обоснование проблемы, постановка цели, выделение основных задач, объекта и предмета исследования.
3. Степень самостоятельности исследования.

4. Качество анализа проблемы, наличие и качество вносимых предложений по совершенствованию деятельности объекта исследования.

5. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций;

6. Точность и полнота ответов на вопросы.

7. Качество презентации.

8. Уровень владения компетенциями для решения профессиональных задач.

Критерии выставления оценок по результатам защиты ВКР представлены ниже.

Оценка «отлично» — ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического материала, характеризуется логичным изложением материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями; ВКР оценена на «отлично» руководителем; результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК не содержат ошибок, указывают на высокий уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом и позволяют сделать вывод о готовности выпускника решать профессиональные задачи повышенного уровня сложности, а также способности разрабатывать новые решения.

Оценка «хорошо» — ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала; характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер; при защите обучающийся в целом показывает знания в определенной области, умеет опираться на данные своего исследования, вносит свои рекомендации; во время доклада, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы; ВКР оценена положительно руководителем и/или рецензентом; некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГАК содержат незначительные ошибки, характер которых указывает на преимущественно высокий уровень владения выпускником необходимыми

знаниями, умениями, навыками и (или) опытом и позволяют сделать вывод о готовности выпускника решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.

Оценка «удовлетворительно» — ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов определенной области, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы; некоторые результаты выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения выпускником необходимыми знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, но при этом позволяют сделать вывод о готовности выпускника решать типовые профессиональные задачи в стандартных ситуациях.

Оценка «неудовлетворительно» — ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях ОГУ; не имеет выводов либо они носят декларативный характер; в отзывах руководителя и/или рецензента имеются замечания по содержанию работы и методики анализа; при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки; значительная часть результатов выполнения ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК содержат ошибок, характер которых указывает на недостаточный уровень владения выпускником знаниями, умениями, навыками и (или) опытом, необходимыми для решения профессиональных задач.

5 Особенности проведения государственной итоговой аттестации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится университетом с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее — индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, — не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, — не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы — не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление на имя декана факультета (директора института) о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения

продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

6 Порядок повторного прохождения государственной итоговой аттестации и подачи апелляции

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях с учетом конкретных обстоятельств, подтверждающих их чрезвычайный и неотвратимый характер, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в деканат факультета документ, подтверждающий уважительность причины его отсутствия. Декан факультета при необходимости формирует и согласовывает в установленном порядке дополнительное расписание государственных аттестационных испытаний.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Обучающийся, не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляется из университета с выдачей справки об обучении как не выполнивший обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в университет на период не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей ОП ВО.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением кафедры ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

По результатам государственной итоговой аттестации обучающийся имеет право на апелляцию. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного экзамена и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Протоколы заседаний комиссий подписываются председателем. Протокол заседания государственной экзаменационной комиссии также подписывается секретарем экзаменационной комиссии.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной

комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При отказе от ознакомления (подписи) составляет акт об отказе от ознакомления (является приложением к протоколу), который подписывает председатель (либо один из членов апелляционной комиссии, присутствовавшим на заседании) апелляционной комиссии и секретарь апелляционной комиссии.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии с ФГОС ВО.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Список использованных источников

1 Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон №273-ФЗ от 29 декабря 2012 г / КонсультантПлюс: справочная правовая система, 1997-2021. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/.

2 Положение о государственной итоговой аттестации выпускников ОГУ, осваивающих образовательные программы высшего образования — программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры, утв. приказом ОГУ от 18.04.2019 № 26-д. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/847>.

3 Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 12.03.2015 г., № 228. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70974824/>.

4 Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (общий профиль) / И. П. Болодурина, Л. А. Суяргулова, А. Н. Павленко. – 2018. – Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/4577/prof/2401/lvl/3/year/2018/>.

5 Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (общий профиль) / И. П. Болодурина, Н. В. Кулиш. – 2018. - Режим доступа: <http://www.osu.ru/>.

6 СТО 02069024.101–2015 «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления», утв. приказом ОГУ 28.12.2015. - Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015.pdf.

7 Регламент использования системы «Антиплагиат.ВУЗ», утв. приказом ОГУ от 09.10.2019 № 555. - Режим доступа: <http://www.osu.ru/doc/3932>.