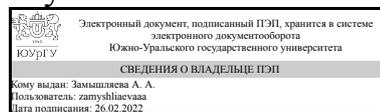


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



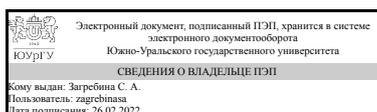
А. А. Замышляева

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

**для направления** 01.03.04 Прикладная математика  
**уровень** высшее образование - бакалавриат  
**профиль подготовки** Математические и компьютерные методы современных цифровых технологий  
**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

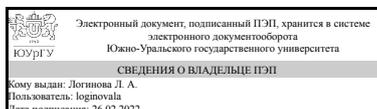
Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



Л. А. Логинова

# 1. Общие положения

## 1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика включает:

-государственный экзамен;

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## 1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО – компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Математическая статистика;		ВКР
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Теория оптимального управления в социально-экономических системах;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр); Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Социология;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр);	ВКР
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР

Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)		Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр);	
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Социология;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Программирование в "1С: Предприятие";	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр); Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Безопасность жизнедеятельности;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр);	ВКР
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Микро- и макроэкономические основы бизнес-решений;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр); Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр);	ВКР
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Правоведение;		ВКР
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Математика в современном естествознании;		ГЭ
ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и	Теория оптимального управления в социально-		ВКР, ГЭ

применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	экономических системах;		
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Математические и компьютерные методы прогнозирования;	Производственная практика, проектно-технологическая практика (4 семестр); Производственная практика, проектно-технологическая практика (4 семестр);	ВКР
ОПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Операционные системы;	Производственная практика, проектно-технологическая практика (4 семестр); Производственная практика, проектно-технологическая практика (4 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-1 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественно-научных дисциплин	Математические методы и модели в логистических системах; Математические основы неоклассической политэкономии;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр); Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-2 Способен проводить аналитические и имитационные исследования	Теория и методики планирования эксперимента;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-3 Способен составить научный обзор, реферат и отчет по тематике проводимых исследований	Введение в профессиональную деятельность аналитика;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр); Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-4 Способен проводить организационно-управленческие расчеты, осуществлять расчеты по организации и оснащению рабочих мест	Информационные технологии в бизнес-планировании; Теория и методики планирования эксперимента;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр);	ВКР
ПК-5 Способен определять экономическую целесообразность принимаемых технических и	Анализ финансовых рынков; Информационные технологии в бизнес-	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр);	ВКР, ГЭ

организационных решений	планировании;		
ПК-6 Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	Электронная коммерция;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр); Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-7 Способен передавать результат, проведенных физико-математических и прикладных исследований, в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления	Анализ финансовых рынков; Математические методы и модели в логистических системах; Математические основы неоклассической политэкономии;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

### 1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 з. е., 4 нед.

## 2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

### 2.1. Процедура проведения ГЭ

Порядок подготовки и проведения государственного экзамена соответствует порядку, описанному в Положении о государственной итоговой аттестации обучающихся в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (Приказ ректора от 16.08.2017 г. № 308), далее Положение.

А именно при подготовке к государственному экзамену

1. Кафедра не позднее, чем за полгода до проведения экзамена доводит до сведения студентов перечень дисциплин и тем, вынесенных на экзамен (программа экзамена) путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах кафедры МиКМ.
2. Для проведения экзамена составляются экзаменационные билеты, которые подписываются заведующим кафедрой и утверждаются директором института.
3. В соответствии с п.2.2 Положения, в период подготовки к сдаче экзамена, кафедрой проводятся консультации по дисциплинам, вынесенным на экзамен.
4. По общим вопросам проведения экзамена проводится консультация студентов с секретарем ГЭК.

Не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением директора института

ИЕТН утверждается расписание государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, секретаря государственной экзаменационной комиссии, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ путем размещения их на информационном стенде кафедры МиКМ.

К государственному экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом. В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами ГЭК могут быть ведущие специалисты - представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя ГЭК), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии. Сдача государственного экзамена проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Порядок проведения государственного экзамена

1. Экзамен проводится в письменной форме.
2. Студенты берут билеты и приступают к подготовке на указанных им местах в аудитории. На подготовку ответа отводится не более 60 минут на вопрос. На государственном экзамене студенту предоставляется право пользоваться необходимыми справочными материалами, учебной и научной литературой.
3. Студент готовит ответ на экзаменационный билет на специально проштампованных листах бумаги.
4. Ответ студента на вопросы экзаменационного билета должен содержать изложение основных положений и идей, касающихся поставленного вопроса.
5. В соответствии с п.2.8 Положения, присутствие лиц на государственном экзамене, не входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, допускается только с разрешения ректора (проректора Университета).
6. После ответа на основные вопросы билета студентам задаются дополнительные вопросы в рамках тематики программы государственного экзамена. Результаты ГЭ определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. После ответов на вопросы ГЭК студент сдаёт билет и листы своих записей и покидает аудиторию.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Результаты государственного экзамена объявляются в день оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии, но не позднее первого

рабочего дня после завершения итогового испытания, в соответствии с п.5.9 Положения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственный экзамен 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, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течении 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета, в соответствии с п.5.11 Положения.

При этом в соответствии с п.5.11.1 Положения обучающийся должен представить документы, подтверждающие наличие уважительной причины.

И в соответствии с п.5.11.2 Положения обучающийся, не прошедший государственный экзамен по уважительной причине, допускается к защите выпускной квалификационной работы.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственный экзамен по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца, как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана, в соответствии с п.5.12 Положения.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через 5 лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена, в соответствии с п.5.13 Положения. При этом указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена, в соответствии с п.7.2 Положения.

## 2.2. Паспорт фонда оценочных средств ГЭ

Компетенции, освоение которых проверяется в ходе ГЭ	Дисциплины ОП ВО, выносимые для проверки на ГЭ (показатели)	Критерии оценивания (индикаторы достижения компетенций)
ОПК-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике	Уравнения математической физики	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики
		Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений

	и уравнений математической физики Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики
Дифференциальные уравнения	Знает: основные понятия и методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики
	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы дифференциальных уравнений и уравнений математической физики
	Имеет практический опыт: использование методов дифференциальных уравнений и уравнений математической физики
Математическая статистика	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов
	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
	Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
Теория вероятностей и случайные процессы	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов
	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
	Имеет практический опыт: использование методов теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов при решении конкретных задач
Математический анализ	Знает: основные понятия и методы алгебры, геометрии и математического анализа
	Умеет: применять и обосновывать выбранные методы алгебры, геометрии и математического анализа при решении

		<p>конкретных задач</p> <p>Имеет практический опыт: использование методов алгебры, геометрии и математического анализа при решении конкретных задач</p>
ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем	Разностные численные методы	Знает: основные математические методы и модели численных методов для решения исследовательских и проектных задач
		Умеет: применять математические методы и модели численных методов для решения исследовательских и проектных задач
		Имеет практический опыт: использования математических методов и моделей численных методов для решения исследовательских и проектных задач
ОПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Объектно-ориентированное программирование	Знает: основные понятия и структура объектно-ориентированного программирования
		Умеет: разрабатывать приложения в объектно-ориентированном стиле
		Имеет практический опыт: реализации и анализа проектов в объектно-ориентированном стиле
	Базы данных	Знает: методы и средства разработки схем баз данных
		Умеет: писать программные тексты на стороне сервера
		Имеет практический опыт: анализа предметной области, формулирования требований к программному продукту
	Основы программирования	Знает: основные методы и приемы реализации алгоритмов
		Умеет: применять основные методы и приемы программирования
		Имеет практический опыт: реализации стандартных алгоритмов
ПК-1 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественно-научных дисциплин	Математические методы и модели в логистических системах	<p>Знает:</p> <p>Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе методов и моделей логистических систем</p>

		Имеет практический опыт: формализации задач профессиональной деятельности с использованием методов и моделей логистических систем
	Финансовая и страховая математика	Знает: основные методы финансовой и страховой математики, необходимые для постановки и решения профессиональных задач
		Умеет: анализировать, систематизировать и оценивать результаты научных исследований
		Имеет практический опыт: использования методов финансовой и страховой математики для формализации практических задач
ПК-5 Способен определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений	Информационные технологии в бизнес-планировании	Знает: основы бизнес-планирования основные программные средства для составления бизнес-планов, методы анализа бизнес-планов
		Умеет: формировать полный расчет финансовых потоков бизнес-плана с использованием программных средств и определять экономическую целесообразность принимаемых решений
		Имеет практический опыт: владения методами анализа бизнес-планов и определения экономической целесообразности принимаемых решений

### 2.3. Структура контрольного задания

Экзаменационный билет состоит из 2 теоретических и 2 практических заданий.

Образец билета:

Теоретические вопросы билета

1. Метод вариации произвольных постоянных для линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка (метод Лагранжа).
2. Свойства интерполяционных многочленов Лагранжа. Оценка погрешности аппроксимации.

Тематика практических заданий билета

3. Формула Тейлора, различные формы записи остаточного члена.
4. Сложные финансовые операции и начисление сложных процентов. Нарастание по сложной процентной ставке. Переменные сложные ставки.

### 2.4. Вопросы, выносимые на ГЭ, и типовые контрольные задания

1. Информационные технологии в бизнес-планировании 1. Маркетинговая информация: понятие, назначение, свойства. Первичная и вторичная информация. Традиционный метод анализа вторичной информации: сущность, преимущества и ограничения использования. Метод контент-анализа вторичной информации: сущность, преимущества и ограничения использования. 2. Наблюдение: сущность, назначение, преимущества и недостатки, проблемы использования, классификации. Формы для регистрации и контент-анализа результатов наблюдения. 3. Эксперимент как метод каузального исследования: определение, преимущества и проблемы использования. 4. Качественные методы исследования: понятие, отличие от количественных, назначение. 5. Программа маркетингового исследования: понятие, назначение, структура плана и особенности разработки. Поисковый (разведочный) тип маркетингового исследования: характеристика, используемые методы, назначение. 6. Программа маркетингового исследования. Описательный (дискриптивный) тип маркетингового исследования: характеристика, используемые методы, назначение. 7. Программа маркетингового исследования. Каузальный (причинно-следственный) тип маркетингового исследования: характеристика, используемые методы, назначение.

2. Объектно-ориентированное программирование 1. Качество ПО. Внешние и внутренние факторы. 2. Модульность. Критерии. Правила. Принципы. 3. Подходы к повторному использованию. Повторяемость. Требования к модульным структурам. 4. Абстрактные типы данных. Ключевые концепции. 5. Проектирование по контракту. Построение надежного ПО. Корректность ПО. Выражение спецификаций.

3. Финансовая и страховая математика 1. Математическое дисконтирование и банковский учет по простым ставкам. Определение срока платежа и величины процентной ставки. 2. Сложные финансовые операции и начисление сложных процентов. Нарастание по сложной ставке. Переменные сложные ставки. 3. Математическое дисконтирование и учет по сложной ставке. Непрерывное наращение и дисконтирование. 4. Постоянные финансовые ренты. Формирование наращенной суммы и текущей стоимости постоянной ренты постнумерандо. Нарощенная сумма и приведенная величина постоянной ренты пренумерандо и с выплатами в середине периода.

4. Дифференциальные уравнения 1. Определение матричной экспоненты. Сходимость матричного ряда, определяющего экспоненту. 2. Метод вариации произвольных постоянных для линейного дифференциального уравнения  $n$ - порядка (метод Лагранжа).

5. Математический анализ 1. Различные определения непрерывной функции. Компакт и его непрерывный образ. 2. Равномерная непрерывность, теорема Кантора. 3. Производная функции действительной переменной, ее геометрический смысл. Теорема о среднем Лагранжа. 4. Интеграл Римана от непрерывной функции. Формула Ньютона-Лейбница. 5. Теорема об интегрируемости модуля интегрируемой функции. 6. Формула Тейлора, различные формы записи остаточного члена. 7. Необходимое условие экстремума (теорема Ферма) и достаточные условия экстремума. 8. Числовой ряд, абсолютная и условная сходимость. Интегральный признак сходимости числового ряда. 9. Функциональный ряд, понятие равномерной сходимости.

Непрерывность суммы равномерно сходящегося ряда из непрерывных функций. 10. Степенные ряды. Теорема Коши-Адамара о радиусе сходимости степенного ряда. 11. Тригонометрический ряд Фурье и интеграл Фурье. Теорема Римана-Лебега о коэффициентах Фурье.

6. Основы программирования 1. Циклические инструкции. Циклы while, repeat until, for. использование в программе. 2. Тип данных запись. Описание и использование в программе. 3. Строковый тип данных. Основные операции над строками. Пример использования в программе. 4. Файлы, операции над файлами. пример использования в программе. 5. Процедуры и функции. Способы передачи параметров. Пример использования в программе. 6. Модули. Назначение и структура модуля. Пример использования в программе. 7. Динамические структуры данных. Линейный односвязный список.

7. Теория вероятностей и случайные процессы 1. Случайная величина. Функция распределения, ее свойства. Непрерывная сл. величина. Плотность распределения, ее свойства. Пример непрерывного распределения (равномерное, экспоненциальное и нормальное). 2. Схема Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона. 3. Числовые характеристики случайных величин и их свойства. (Математическое ожидание (МО). Дисперсия и моменты. Ковариация. Определение ковариации сл. величины и ее свойства. Коэффициент корреляции, его свойства. 4. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема. 5. Пуассонов поток событий. 6. Гауссовы процессы. Винеровский процесс. Белый шум. Свойства траекторий винеровского процесса. 7. Марковский процесс. Цепи Маркова.

8. Математическая статистика 1. Оценки и их свойства. Несмещенность, эффективность, состоятельность оценок. Несмещенные оценки с минимальной дисперсией. Неравенство Рао-Крамера. 2. Статистические гипотезы. Простые и сложные гипотезы. Статистический критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода при проверке статистических гипотез. Наиболее мощные критерии. Лемма Неймана- Пирсона.

9. Базы данных 1. Реляционная алгебра. Выборка. Проекция. Переименование атрибутов. Объединение. Пересечение. Разность. Декартово произведение. Естественное соединение. Свойства операций. 2. Целостность реляционных баз по состоянию. Ограничения уровней атрибута, кортежа, отношения, базы данных. Правила поддержания ссылочной целостности. 3. Реляционный язык запросов SQL. Реализация операций реляционной алгебры. 4. Нормальные формы реляционных баз данных (1НФ, 2НФ, 3НФ).

10. Математические методы и модели в логистических системах 1. Понятие и методологическое значение принципа гомоморфизма. Экономико-математическое моделирование: сфера применения. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову. 2. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов. Классификация экономико-математических моделей. 3. Система уравнений межотраслевых связей В.К. Дмитриева, её роль в становлении балансового метода экономико-математического моделирования. Структурная схема межотраслевого баланса. Экономические задачи, решаемые

с помощью модели межотраслевого баланса. Определение размеров производства для обеспечения заданных параметров конечного потребления при помощи модели межотраслевого баланса. 4. Экономическое содержание теоремы о балансовой системе. Обусловленность цены величиной затрат. Принцип оптимальности в планировании и управлении. Понятие допустимого решения задачи линейного программирования. Оптимальное решение задачи линейного программирования: математическое определение, экономический смысл. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация. 5. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Опорное решение задачи линейного программирования и его отыскание. 6. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой и открытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок. Метод потенциалов. 7. Постановка и экономическая интерпретация задачи о назначениях. Алгоритм численного решения задачи о назначениях. 8. Экономические приложения динамического программирования. Принцип оптимальности Беллмана. Алгоритм поиска кратчайшего пути на графе. Алгоритм поиска минимального срока выполнения последовательности работ.

11. Разностные численные методы 1. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. 2. Свойства интерполяционных многочленов Лагранжа. Оценка погрешности аппроксимации. 3. Квадратурные формулы наивысшей алгебраической степени точности.

12. Уравнения математической физики 1. Задача Коши для уравнения колебания струны. Метод бегущих волн. 2. Решение смешанной задачи о колебаниях струны методом разделения переменных. 3. Теорема о максимуме и минимуме для уравнения теплопроводности. 4. Задача Коши для уравнения теплопроводности. Интеграл Пуассона. 5. Основная интегральная формула для гармонических функций.

## **2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ**

*Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.*

1. Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Экзаменационный билет содержит 2 теоретических и 2 практических задания.

Каждое задание оценивается по пятибалльной шкале.

2. В случае возникновения спорных ситуаций при принятии решения об оценке, комиссия имеет право провести дополнительно устное собеседование со студентом. В случае расхождения мнения членов экзаменационной комиссии решению экзаменационной комиссии принимается простым большинством голосов. При равном числе голосов голос председателя считается решающим.

3. Студенты, не ответившие хотя бы на один из вопросов экзаменационного билета, получают оценку «неудовлетворительно».

4. Особые мнения членов ГЭК по уровню подготовки конкретного выпускника заносятся в соответствующий протокол заседания ГЭК.
5. Комиссия, ориентируясь на средний балл полученный студентами во время ответа по билету, коллегиально выставляет итоговую оценку.
6. Результаты сдачи экзамена студентами оформляются протоколами ГЭК и экзаменационной ведомостью, которые подписываются всеми присутствующими членами ГЭК.
7. Оценки доводятся до сведения студентов после заседания ГЭК.

*Процедура выставления итоговой оценки.*

*Оценка «отлично» выставляется*

Ответ студента на каждый вопрос билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии должен быть логически последовательным, развернутым, уверенным, содержать четкие формулировки, подтверждаться примерами. Демонстрируется умение анализировать материал. Выводы носят аргументированный и доказательный характер.

*Оценка «хорошо» выставляется*

Ответ студента на каждый вопрос билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии должен быть логически последовательным, развернутым, уверенным. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.

*Оценка «удовлетворительно» выставляется*

Ответ студента на каждый вопрос билета и дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии даны, но при этом допускаются нарушения в последовательности изложения. Демонстрируются поверхностные знания вопроса. Имеются затруднения с выводами.

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется*

Ответы студента не на все вопросы билета. Студент не разобрался с основными вопросами изученных в процессе обучения курсов, затрудняется в ответах на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

## **2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ**

### **Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

1. Введение в математическое моделирование Учеб. пособие для студентов вузов В. Н. Ашихмин, М. Г. Бояршинов, М. Б. Гитман и др.; Под ред. П. В. Трусова. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 332 с.

2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Решение типичных и трудных задач [Текст] учебное пособие Г. Н. Берман. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 604 с. ил.
3. Гнеденко, Б. В. Курс теории вероятностей Учеб. для мат. спец. ун-тов. - 6-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1988. - 446,[1] с. ил.
4. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 3 В 3 т.: Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физматлит: Невский диалект, 2002. - 727 с. ил.
5. Четыркин, Е. М. Финансовая математика Учеб. по специальностям "Финансы и кредит", "Бухгалт. учет", "Анализ и аудит" и "Мировая экономика" Е. М. Четыркин; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации; Акад. нар. хоз-ва при Правительстве Рос. Федерации. - М.: Дело, 2001. - 396,[1] с.
6. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 1 Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов: В 3 т. Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.: Физматлит, 2006. - 679 с.
7. Боровков, А. А. Теория вероятностей Учеб. пособие для мат. и физ. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1986. - 431 с.
8. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 2 В 3 т.: Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физматлит: Наука, 2001. - 863 с. ил.
9. Панюкова, Т. А. Численные методы [Текст] учеб. пособие для экон. специальностей вузов Т. А. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экон.-мат. методы и статистика ; ЮУрГУ. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2010. - 224 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Карачик, В. В. Курс математического анализа [Текст] учеб. пособие для вузов по инж.-физ. и физ.-мат. специальностям В. В. Карачик ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 681, [1] с. ил.
2. Егорова, О. В. Финансовая математика [Текст] учеб. пособие по направлению "Экономика" О. В. Егорова ; под ред. Л. А. Баева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономика и упр. проектами ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 32, [1] с.
3. Зорич, В. А. Математический анализ [Текст] Ч. 1 учебник для вузов по специальности 01.05.01 "Фундам. математика и механика" и др.: в 2 ч. В. А. Зорич. - 9-е изд., испр. - М.: Издательство МЦНМО, 2018. - 564 с. ил.
4. Зорич, В. А. Математический анализ [Текст] Ч. 2 учебник для вузов по специальности 01.05.01 "Фундам. математика и механика" и др.: в 2 ч. В. А. Зорич. - 8-е изд., испр. - М.: Издательство МЦНМО, 2017. - 675 с. ил.

*в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:*

Не предусмотрена

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 3-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 2 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ — 2003. — 424 с. — ISBN 5-9221-0185-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2225">https://e.lanbook.com/book/2225</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования : справочник / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. — Москва : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. — ISBN 5-93700-023-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1220">https://e.lanbook.com/book/1220</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 816 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/59747">http://e.lanbook.com/book/59747</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Емельянов, Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2007. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-0743-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/141">https://e.lanbook.com/book/141</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 3-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды — 2008. — 400 с. — ISBN 978-5-9221-0184-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2224">https://e.lanbook.com/book/2224</a>
6	Основная литература	eLIBRARY.RU	Кучеренко И.А. Курс лекций по дисциплине «Базы данных» для студентов очной формы обучения направления 220201.65 «Управление и информатика в технических системах» / Санкт-Петербург, 2014. <a href="http://elibrary.ru/item.asp?id=23550427">http://elibrary.ru/item.asp?id=23550427</a>
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Петровский, И. Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / И. Г. Петровский ; под редакцией А. Д. Мышкиса, О. А. Олейник. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 208 с. — ISBN 978-5-9221-1144-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/59554">https://e.lanbook.com/book/59554</a>
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гусева, Е. Н. Экономико-математическое моделирование : учебное пособие / Е. Н. Гусева. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2016. — 216 с. — ISBN 978-5-89349-976-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/85885">https://e.lanbook.com/book/85885</a>
9	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Владимиров, В. С. Уравнения математической физики : учебник / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2000. — 400 с. — ISBN 5-9221-0011-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

### **3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)**

#### **3.1. Вид ВКР**

выпускная квалификационная работа бакалавра

#### **3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР**

Выпускная квалификационная работа может быть реализована в одной из следующих форм:

- самостоятельное научное исследование;
- работа прикладного характера, содержащая математическую модель, алгоритм решения и программную реализацию.

Выпускная квалификационная работа, являясь завершающим этапом высшего образования, должна обеспечивать не только закрепление академической культуры, но и необходимую совокупность методологических представлений и методических навыков в избранной области профессиональной деятельности.

Основной целью Выпускной квалификационной работы является закрепление и углубление теоретических знаний по специальным дисциплинам и приобретение навыков в научно-исследовательской и практической деятельности.

Рекомендуемый объем работы 50 листов формата А4, включая таблицы, рисунки и графики. Структурными элементами выпускной квалификационной работы являются: титульный лист, задание на выполнение выпускной квалификационной работы, аннотация, оглавление, введение, основная часть, заключение, библиографический список, приложения.

Титульный лист ВКР оформляется в соответствии с образцом, предоставляемым кафедрой. Титульный лист считается первым листом текста ВКР. На титульном листе после названия работы указывается ее шифр – обозначение согласно ЕСКД. Представляемая к защите квалификационная работа на титульном листе должна иметь все необходимые подписи: руководитель, студент, нормоконтролер, рецензент. Окончательное рассмотрение работы и решение о допуске ее к защите принимается заведующим кафедрой согласно заранее утвержденному графику.

Аннотация объемом не более одной страницы должна отражать основное содержание работы. Аннотации предшествует библиографическое описание работы с указанием сведений об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, наименований использованной литературы, количестве приложений. В тексте аннотации должны содержаться сведения, раскрывающие сущность выполненной работы, а также краткие выводы об особенностях, эффективности, возможностях и областях применения полученных результатов.

Задание на ВКР содержит тему работы, перечень вопросов, подлежащих разработке, календарный план выполнения работы с обязательным указанием сроков выполнения отдельных разделов работы. Оглавление содержит перечень основных частей ВКР с указанием страниц, с которых они начинаются. Предпочтительно автоматическое формирование оглавления с использованием заголовков. Во введении ВКР в общем случае должны быть кратко отображены актуальность тематики, степень ее новизны и проработанности, сформулированы цель и задачи выполнения работы.

Основная часть ВКР должна содержать теоретическую часть с обзором теории, необходимой для решения поставленной задачи, и исследовательскую часть с подробным анализом проблемы и описанием выбранного метода исследования. Заключение ВКР включает тезисное подведение итогов. В них отмечаются основные результаты работы, степень ее соответствия требованиям задания и т.д.

Библиографический список включает в себя литературные, статистические и другие источники, материалы которых использовались при написании работы. Порядок построения списка определяется автором выпускной квалификационной работы и руководителем.

В приложение к ВКР выносятся чертежи, листинги программ, результаты экспериментальных исследований, а также любой другой материал, дополняющий работу.

Графический материал представляемой на защиту ВКР включает в себя рисунки и графики, выполняемые в виде иллюстраций, а также чертежи, демонстрационные плакаты и материалы электронной презентации, необходимые для доклада защищающегося. Графический материал может представляться в виде демонстрационных плакатов (не менее 4 листов формата А1).

### **3.3. Порядок выполнения ВКР**

Тематика ВКР по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, профиль подготовки «Математические и компьютерные методы современных цифровых технологий», определяется выпускающей кафедрой университета (кафедрой математического и компьютерного моделирования).

Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их на информационном стенде кафедры МиКМ.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы. После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов осуществляется за счет лимита времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой.

Примерная тематика:

Оценка кредитоспособности заемщиков в коммерческом банке на основе использования методов экономико-математического моделирования.

Автоматизация складского учета на предприятии.

АРМ оператора платформенных весов в системе 1С.

Оценка экономической эффективности инвестиционных проектов с использованием

компьютерного моделирования.

Экономико-математический анализ финансовой устойчивости предприятия.

Статистическое изучение демографической ситуации и трудовых ресурсов региона.

Экономико-статистический анализ надежности банка.

Применение информационных технологий для оптимизации экономической деятельности предприятия.

Программирование численных методов для оптимизации экономических процессов.

Построение эконометрических моделей целевых показателей научной деятельности для информационно-аналитической системы.

Создание тестовых приложений для программных продуктов социально-экономической сферы.

Формирование базы данных рекламаций для производственного предприятия.

Имитационное моделирование в анализе динамики городских транспортных потоков.

### **3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР**

Весь ход разработки темы квалификационной работы можно представить в виде следующих этапов, результаты выполнения которых должны быть представлены в пояснительной записке:

- обоснование актуальности выбранной (предложенной) темы;
- анализ (обзор) состояния разрабатываемого вопроса по литературным источникам;
- формулировка цели и конкретных задач разработки;
- описание предметной области разработки;
- выбор метода, методики, алгоритма решения задачи;
- описание полученных результатов разработки;
- экспериментальная проверка основных выводов, положений и практических разработок (в том числе программных продуктов);
- формулировка итоговых выводов и оценка полученных результатов, в том числе с учетом требований задания.

Обоснование актуальности темы –необходимо показать понимание и дать оценку своевременности и современности разрабатываемой темы, сформулировать (очертить) предметную область разработки.

Анализ состояния разрабатываемого вопроса требует фактического знакомства с литературными источниками по разрабатываемой теме, их критического осмысления по существу предложенной темы разработки. Обзор литературы должен показать умение дипломника систематизировать источники, выделять существенное, находить положительные и отрицательные моменты известных методов, алгоритмов, систем и т.п. Обзор делается только по вопросам разрабатываемой темы. Анализ литературных источников необязательно должен проводиться в хронологическом порядке их публикации. По результатам обзора (анализа) производится логически плавный переход к конкретизации разрабатываемых в работе задач и вопросов с учетом требований задания.

Формулировка цели и конкретных задач разработки делается по результатам обзора литературных источников достаточно точно. Сформулированные конкретные задачи должны представлять подробное и обоснованное задание для дальнейшей разработки темы, поскольку описание предлагаемого их решения является содержанием основной части соответствующей квалификационной работы. Часто эти два этапа объединяются в одну главу (раздел) работы.

Основная часть квалификационной работы включает последующие три этапа разработки темы. В основной части излагаются результаты, полученные лично автором в ходе разработки темы: обоснован выбор метода, методики и предложен (с описанием) алгоритм решения задачи; описан ход и полученные результаты разработки; приведены результаты экспериментальной проверки предложенных в работе методов и методик; результаты отладки и решения задач с помощью разработанных программных средств.

Итоговые выводы обычно излагаются в заключении, где логически по-следовательно излагаются все теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате разработки темы. Они должны быть краткими, четкими, но отражающими их значимость и обоснованность. Выводы пишутся тезисно, по пунктам по всем этапам разработки темы.

Требования к оформлению текста ВКР описаны в "Методические указания по подготовке к государственной итоговой аттестации" (электронно-методическая документация).

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

В соответствии с п.3.8 Положения, законченная квалификационная работа, подписанная студентом, консультантом(ами) и руководителем, вместе с отзывом руководителя представляется не позднее, чем за 10 календарных дней до защиты на выпускающую кафедру для нормоконтроля и рассмотрения заведующим кафедрой. При этом в письменном отзыве руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы должны быть отражены 1) краткая характеристика работы; 2) степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы; 3) умение обучающегося организовать свой труд; 4) результат проверки руководителем оригинальности работы (рекомендуемый порог – не менее 60% оригинальности текста работы); 5) наличие публикаций и выступлений на конференциях и др.

Нормоконтроль заключается в проверке требований к оформлению работы и наличие всех сопровождающих документов. Соответствие проверки ВКР установленным нормам визируется нормоконтролером на титульном листе работы. Нормоконтролер назначается из числа преподавателей кафедры распоряжением заведующего.

Заведующий кафедрой по результатам рассмотрения текста выпускной квалификационной работы, отзыва руководителя и результатов проверки оригинальности работы ставит соответствующую визу на титульном листе работы.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), которая формируется выпускающей кафедрой, согласовывается с директором института ИЕТН, учебно-методическим управлением и утверждается приказом ректора Университета не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации. При этом в состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель

комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.

Для выступления студенту предоставляется не более 10 минут. В своем выступлении обучающийся должен отразить постановку задачи и ее актуальность, обосновать теоретические положения и математическую модель, на которых базируется работа, осветить основные результаты проделанной работы и возможность их практического использования. Выступление не должно содержать известных теоретических положений, заимствованных из литературных источников – основное внимание должно быть сосредоточено на собственных разработках. Графический материал должен помогать выступлению.

После выступления обучающийся отвечает на вопросы членов ГЭК и присутствующих на защите. В конце защиты зачитывается отзыв руководителя.

Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса. ГЭК принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома государственного образца, в соответствии с п.5.10 Положения.

Результаты защиты выпускных квалификационных работ объявляются в день его проведения после оформления протокола заседания комиссии в соответствии с п.5.9 Положения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту выпускных квалификационных работ 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, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета, в соответствии с п.5.11 Положения. При этом в соответствии с п.5.11.1 Положения обучающийся должен представить документы, подтверждающие наличие уважительной причины.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на защиту выпускных квалификационных работ по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца, как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной

программы и выполнению учебного плана, в соответствии с п.5.12 Положения.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через 5 лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена, в соответствии с п.5.13 Положения. При этом указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания, в соответствии с п.7.2 Положения.

### 3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам.</p>	<p>Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы, самостоятельность проводимого научного исследования.</p>	<p>Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, отличный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, хороший уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо</p>

			<p>структурировано и обосновано, удовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности. Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, неудовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент непоследовательно излагает основные результаты работы, не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы.</p>	<p>Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы.</p>	<p>Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, отличный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно</p>

		<p>хорошо структурировано и обосновано, хороший уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера.</p> <p>Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, удовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности.</p> <p>Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, неудовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент непоследовательно излагает основные результаты работы, не отвечает на вопросы,</p>
--	--	---

			заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Общий уровень культуры общения с аудиторией. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.	Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы.	Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, студент полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, студент полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, студент нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности. Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, студент непоследовательно излагает основные результаты работы, не отвечает на вопросы,

			заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.	Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы.	Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, отличный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, хороший уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, удовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами

			<p>ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности. Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, неудовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент непоследовательно излагает основные результаты работы, не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p>
<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.</p>	<p>Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы.</p>	<p>Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, отличный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, хороший уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не</p>

			<p>имеющие принципиального характера.</p> <p>Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, удовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности.</p> <p>Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, неудовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент непоследовательно излагает основные результаты работы, не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p>
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Уровень теоретической и научно-исследовательской</p>	<p>Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы, самостоятельность</p>	<p>Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, студент легко осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы</p>

	<p>проработки проблемы. Самостоятельность разработки.</p>	<p>проводимого научного исследования.</p>	<p>решения поставленных задач. уверенно владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. В соответствии с выбранными методами решения легко строит математическую модель с алгоритмом ее реализации. полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, студент самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения умеет хорошо строить математическую модель с алгоритмом ее реализации, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, студент плохо владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Плохо умеет</p>
--	---	---	--

		<p>самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; плохо умеет осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; плохо строит математическую модель с алгоритмом ее реализации в соответствии с выбранными методами решения, нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности. Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Не умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее</p>
--	--	--

			реализации не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций.	Обоснованность и логичность выводов; грамотность и логичность изложения представленного материала.	Отлично - студент представил научно обоснованную и четко сформулированную задачу; грамотно и логично изложил представленный материал; студент свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо - студент представил научно обоснованную и четко сформулированную задачу; грамотно и логично изложил представленный материал; студент хорошо оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы. Удовлетворительно - материал изложен в недостаточной степени логично; студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, допускает существенные недочеты, не дает исчерпывающие и аргументированные ответы на поставленные вопросы, плохо оперирует понятиями предметной области. Неудовлетворительно - студент не смог представить материал по теме ВКР; студент не знает теории вопроса.
УК-8 Способен создавать	Навыки публичной	Обоснованность и	Отлично - студент

<p>и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>дискуссии, защиты собственных идей, предложений и рекомендаций</p>	<p>логичность выводов; грамотность и логичность изложения представленного материала</p>	<p>представил научно обоснованную и четко сформулированную задачу; грамотно и логично изложил представленный материал; студент свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы. Хорошо - студент представил научно обоснованную и четко сформулированную задачу; грамотно и логично изложил представленный материал; студент хорошо оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы. Удовлетворительно - материал изложен в недостаточной степени логично; студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, допускает существенные недочеты, не дает исчерпывающие и аргументированные ответы на поставленные вопросы, плохо оперирует понятиями предметной области. Неудовлетворительно - студент не смог представить материал по теме ВКР; студент не знает теории вопроса.</p>
<p>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки</p>	<p>Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы.</p>	<p>Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, отличный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно и</p>

	проблемы.	<p>аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК.</p> <p>Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, хороший уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера.</p> <p>Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, удовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы, студент нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности.</p> <p>Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, неудовлетворительный уровень теоретической и научно-исследовательской</p>
--	-----------	--

			<p>проработки проблемы, студент  непоследовательно излагает основные результаты работы, не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p>
<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Общий уровень культуры общения с аудиторией. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.</p>	<p>Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы.</p>	<p>Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, студент полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК.  Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, студент полно, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера.  Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, студент нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности.  Неудовлетворительно - отсутствие навыков</p>

			<p>проектной работы, студент непоследовательно излагает основные результаты работы, не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p>
<p>ОПК-2 Способен обоснованно выбирать, дорабатывать и применять для решения исследовательских и проектных задач математические методы и модели, осуществлять проверку адекватности моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем</p>	<p>Владеет навыками самостоятельно осуществлять постановку прикладных задач; выбирать и использовать эффективные методы решения поставленной задачи; анализировать полученные результаты; обосновывать их достоверность и новизну; систематизировать и обобщать полученные результаты.</p>	<p>Умение корректно формулировать положения предметной области знания. Применять основные методы доказательства утверждений. Выделять главные смысловые аспекты в доказательстве. Грамотно формулировать и аргументированно обосновывать результат решения поставленной задачи. Оценивать достоверность, новизну и значимость полученного результата, а также его практическую применимость.</p>	<p>Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, студент легко осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения поставленных задач. уверенно владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. В соответствии с выбранными методами решения легко строит математическую модель с алгоритмом ее реализации. полно и аргументированно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, студент самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения умеет хорошо строить математическую модель с алгоритмом ее реализации, с соблюдением логики изложения материала</p>

		<p>отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера.</p> <p>Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, студент плохо владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче.</p> <p>Плохо умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; плохо умеет осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; плохо строит математическую модель с алгоритмом ее реализации в соответствии с выбранными методами решения, нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности.</p> <p>Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, навыками</p>
--	--	---

			<p>систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Не умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p>
<p>ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Качество анализа проблемы. Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями.</p>	<p>Понимание сущности явлений и процессов и их взаимосвязей; умение видеть основные проблемы постановки задачи и ее реализации (теоретические, практические), причины их возникновения; качество выполнения работы; личный вклад и объем работы в решении задачи</p>	<p>Отлично - студент провел грамотный анализ результатов вычислительных экспериментов, презентация сделана на высоком уровне. Хорошо - анализ результатов вычислительных экспериментов проведен на качественном уровне, но в ряде случаев могут возникать затруднения. презентация сделана на высоком уровне. Удовлетворительно - анализ результатов вычислительных экспериментов отсутствует, презентация имеет ряд недоработок. Неудовлетворительно - студент не имеет свидетельств регистрации программных продуктов, презентация оформлена</p>

			не по требованиям, студент затрудняется провести анализ вычислительных экспериментов.
ОПК-4 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Навыки проведения различного рода численных экспериментов, навыки систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области.	Используя методы математического и алгоритмического моделирования, изучать реальные процессы и объекты с целью поиска эффективных решений задач широкого профиля, анализировать полученные результаты экспериментов с целью оптимизации имеющихся математических моделей.	Отлично: уверенно владеет навыками проведения различного рода численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и ориентируется в эффективных методах решения; уверенно ориентируется в рекомендованных преподавателем трудах по изучаемым вопросам; подробно знает методики проведения экспериментов. Хорошо: владеет навыками проведения различного рода численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; хорошо разбирается в поиске методов, способов решения задач, специальной литературы и выборе эффективных методов решения согласно поставленным задачам; хорошо знает рекомендованные преподавателем труды по изучаемым вопросам; хорошо знает методики проведения экспериментов. Удовлетворительно: Слабо владеет навыками

			<p>проведения различного рода механических и численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; плохо разбирается в поиске методов, способов решения задач, специальной литературы и выборе эффективных методов решения согласно поставленным задачам; слабо знает рекомендованные преподавателем труды по изучаемым вопросам; слабо знает методики проведения экспериментов.</p> <p>Неудовлетворительно: не владеет навыками проведения различного рода механических и численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; не умеет самостоятельно осуществлять поиск методов, способов решения задач, специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным задачам; не знает рекомендованные преподавателем труды по изучаемым вопросам; не знает методики проведения экспериментов.</p>
ПК-1 Способен сформулировать задачу профессиональной	Владеет навыками самостоятельно осуществлять	Умение корректно формулировать положения предметной	Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано

<p>деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественно-научных дисциплин</p>	<p>постановку прикладных задач; выбирать и использовать эффективные методы решения поставленной задачи; анализировать полученные результаты; обосновывать их достоверность и новизну; систематизировать и обобщать полученные результаты.</p>	<p>области знания. Применять основные методы доказательства утверждений. Выделять главные смысловые аспекты в доказательстве. Грамотно формулировать и аргументированно обосновывать результат решения поставленной задачи. Оценивать достоверность, новизну и значимость полученного результата, а также его практическую применимость</p>	<p>и обосновано, студент легко осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения поставленных задач. уверенно владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. В соответствии с выбранными методами решения легко строит математическую модель с алгоритмом ее реализации. полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, студент самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения умеет хорошо строить математическую модель с алгоритмом ее реализации, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, студент плохо владеет навыками</p>
--	---	---	---

		<p>систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Плохо умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; плохо умеет осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; плохо строит математическую модель с алгоритмом ее реализации в соответствии с выбранными методами решения, нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности. Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Не умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в</p>
--	--	--

			соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.
ПК-2 Способен проводить аналитические и имитационные исследования	Навыки проведения различного рода численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области.	Используя методы математического и алгоритмического моделирования, изучать реальные процессы и объекты с целью поиска эффективных решений задач широкого профиля, анализировать полученные результаты экспериментов с целью оптимизации имеющихся математических моделей.	Отлично: уверенно владеет навыками проведения различного рода численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и ориентируется в эффективных методах решения; уверенно ориентируется в рекомендованных преподавателем трудах по изучаемым вопросам; подробно знает методики проведения экспериментов. Хорошо: владеет навыками проведения различного рода численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; хорошо разбирается в поиске методов, способов решения задач, специальной литературы и выборе эффективных методов решения согласно поставленным задачам; хорошо знает

		<p>рекомендованные преподавателем труды по изучаемым вопросам; хорошо знает методики проведения экспериментов.</p> <p>Удовлетворительно: Слабо владеет навыками проведения различного рода механических и численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; плохо разбирается в поиске методов, способов решения задач, специальной литературы и выборе эффективных методов решения согласно поставленным задачам; слабо знает рекомендованные преподавателем труды по изучаемым вопросам; слабо знает методики проведения экспериментов.</p> <p>Неудовлетворительно: не владеет навыками проведения различного рода механических и численных экспериментов, навыками систематизации информации о поставленной задаче и описания исследуемого объекта или явления в терминах предметной области; не умеет самостоятельно осуществлять поиск методов, способов решения задач, специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным задачам; не знает рекомендованные</p>
--	--	--

			преподавателем труды по изучаемым вопросам; не знает методики проведения экспериментов.
ПК-3 Способен составить научный обзор, реферат и отчет по тематике проводимых исследований	<p>Уровень умения анализировать научный текст. Качество анализа проблемы. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы. Самостоятельность разработки.</p>	<p>Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы, самостоятельность проводимого научного исследования.</p>	<p>Отлично - студент прекрасно ориентируется в проблематике ВКР, проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, студент легко осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения поставленных задач. уверенно владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. В соответствии с выбранными методами решения легко строит математическую модель с алгоритмом ее реализации. полно и аргументировано отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - студент показал знание исследуемой проблемы,, проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, студент самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения умеет хорошо строить математическую модель с алгоритмом ее реализации, с соблюдением логики изложения материала, отвечает на вопросы, заданные председателем</p>

		<p>и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера.</p> <p>Удовлетворительно - студент слабо ориентируется в излагаемом материале,, проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, студент плохо владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче.</p> <p>Плохо умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; плохо умеет осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; плохо строит математическую модель с алгоритмом ее реализации в соответствии с выбранными методами решения, нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности.</p> <p>Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы,</p>
--	--	---

			<p>навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Не умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с алгоритмом ее реализации не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.</p>
<p>ПК-4 Способен проводить организационно-управленческие расчеты, осуществлять расчеты по организации и оснащению рабочих мест</p>	<p>Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций.</p>	<p>Обоснованность и логичность выводов; грамотность и логичность изложения представленного материала.</p>	<p>отлично: студент представил научно обоснованную и четко сформулированную задачу; грамотно и логично изложил представленный материал; студент свободно оперирует данными исследования, легко отвечает на поставленные вопросы хорошо: студент представил научно обоснованную и четко сформулированную задачу; грамотно и логично изложил представленный материал; студент хорошо оперирует данными исследования, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, но не все из них дает исчерпывающие и аргументированные ответы</p>

			удовлетворительно: материал изложен в недостаточной степени логично; студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, допускает существенные недочеты, не дает исчерпывающие и аргументированные ответы на поставленные вопросы, плохо оперирует понятиями предметной области. неудовлетворительно: студент не смог представить материал по теме ВКР; студент не знает теории вопроса.
ПК-5 Способен определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений	Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; Готовность к практической деятельности в условиях рыночной экономики, изменения при необходимости направления профессиональной деятельности в рамках предметной области знаний и практических навыков.	Сумма знаний, которыми обладает студент; понимание сущности явлений и процессов и их взаимосвязанности; умение видеть основные проблемы постановки задачи и ее реализации (теоретические, практические), причины их возникновения; умение теоретически обосновывать возможные пути решения существующих проблем (теории и практики)	Отлично - доклад студента на защите логичен, последователен, доказателен, иллюстрирован материалами, отражающими результаты исследования. Докладчик активно работает со слайдами презентации, комментирует их. Хорошо - работа, в основном, соответствуют показателям «отлично», но недостаточно представлен иллюстративный материал. Удовлетворительно - выводы слабо аргументированы, достоверность вызывает сомнения. Неудовлетворительно - работа содержит поверхностную аргументацию основных положений.
ПК-6 Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные	Владеет навыками самостоятельно осуществлять постановку прикладных задач; выбирать и использовать	Умение корректно формулировать положения предметной области знания. Применять основные методы доказательства утверждений. Выделять	Отлично - проведенное научное исследование хорошо структурировано и обосновано, студент легко осуществляет поиск специальной литературы и выбирает

<p>прикладные программные средства</p>	<p>эффективные методы решения поставленной задачи; анализировать полученные результаты; обосновывать их достоверность и новизну; систематизировать и обобщать полученные результаты.</p>	<p>главные смысловые аспекты в доказательстве. Грамотно формулировать и аргументированно обосновывать результат решения поставленной задачи. Оценивать достоверность, новизну и значимость полученного результата, а также его практическую применимость</p>	<p>эффективные методы решения поставленных задач. уверенно владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. В соответствии с выбранными методами решения легко строит математическую модель с алгоритмом ее реализации. полно и аргументированно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК. Хорошо - проведенное исследование достаточно хорошо структурировано и обосновано, студент самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения умеет хорошо строить математическую модель с алгоритмом ее реализации, с соблюдением логики изложения материала отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, но допускает при ответе отдельные неточности, не имеющие принципиального характера. Удовлетворительно - проведенное научное исследование недостаточно хорошо структурировано и обосновано, студент плохо владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче.</p>
--	--	--	--

		<p>Плохо умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; плохо умеет осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; плохо строит математическую модель с алгоритмом ее реализации в соответствии с выбранными методами решения, нечетко и недостаточно последовательно излагает основные результаты работы, неполно отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, демонстрирует пробелы в знаниях, неумение логически выстроить ответ и сформулировать свою позицию по проблемным вопросам, допускает ошибки и неточности. Неудовлетворительно - отсутствие навыков проектной работы, навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Не умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам; в соответствии с выбранными методами решения строить математическую модель с</p>
--	--	--

			алгоритмом ее реализации не отвечает на вопросы, заданные председателем и членами ГЭК, или допускает неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы.
ПК-7 Способен передавать результат, проведенных физико-математических и прикладных исследований, в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления	Умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам.	Оценивается грамотность изложения представленного материала, полнота и достоверность ответов на дополнительные вопросы, самостоятельность проводимого научного исследования.	Отлично - Студент умеет свободно самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области, легко осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения поставленных задач, студент прекрасно ориентируется в проблематике ВКР, ответил на все заданные вопросы. Хорошо - Студент владеет навыками систематизации и выбора необходимой информации согласно поставленной задаче. Хорошо видит общие формы и закономерности в исследуемой предметной области, самостоятельно осуществляет поиск специальной литературы и выбирает эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам, студент показал знание исследуемой проблемы, при ответе на некоторые вопросы возникли затруднения. Удовлетворительно - Студент плохо умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; плохо умеет осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные

		методы решения согласно поставленным прикладным задачам, студент слабо ориентируется в излагаемом материале, испытал затруднения при ответах на вопросы членов комиссии. Неудовлетворительно - Студент не умеет самостоятельно увидеть общие формы и закономерности в исследуемой предметной области; самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и выбирать эффективные методы решения согласно поставленным прикладным задачам, студент не ориентируется в излагаемом материале, не может ответить ни на один вопрос.
--	--	--

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Члены ГЭК в процессе защиты на основании представленных материалов и устного сообщения автора дают предварительную оценку ВКР и подтверждают соответствие полученного автором ВКР образования требованиям ФГОС. Членами ГЭК оформляются документы – «Оценочные листы» по каждой ВКР, а также выставляется рекомендуемая оценка по 4-х балльной системе. Показатели, по которым член ГЭК выставляет оценку в оценочном листе: качество анализа проблемы; уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы; самостоятельность разработки; уровень апробации работы и публикаций; степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями; навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций; общий уровень культуры общения с аудиторией. Итоговая оценка выставляется суммированием результатов по всем показателям сформированности компетенций. Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса. Решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссии и участвующих в заседании. При равном количестве голосов председатель обладает правом решающего голоса. ГЭК оценивает ВКР и принимает общее решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома государственного образца, в соответствии с п.5.10 Положения. Комиссия принимает также решения о выдаче дипломов с отличием и рекомендаций в магистратуру. Комиссия может отметить

своим решением уровень выполнения отдельных работ и дать рекомендации по использованию их результатов.