ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 26.09.2022

А. А. Замышляева

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень высшее образование - бакалавриат
профиль подготовки Компьютерные технологии и разработка программных систем
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., проф., заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 26.09.2022

А. А. Замышляева

Челябинск

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 01.03.02 Прикладная математика и информатика 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	Методики планирования эксперимента;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр); Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр);	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	Микро- и макроэкономические основы бизнес-решений;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр); Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной	ВКР

		деятельности (8 семестр);	
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Социология;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр); Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр);	ВКР
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации;		ВКР
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Социология;		ВКР
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	IT-технологии в решении экологических задач; Интеллектуальные измерительные системы; Информационные технологии в управлении организационными структурами; Квантовые вычисления; Организация продуктивного мышления; Основы проектной деятельности; Приложения и практика анализа данных; Цифровые электронные устройства;	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр); Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр);	ВКР
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;		ВКР
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной	Безопасность жизнедеятельности;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр);	ВКР

среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов		Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр);	
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Методы прогнозирования социально-экономического развития; Микро- и макроэкономические основы бизнес-решений; Социология;		ВКР
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Правоведение;		ВКР
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Математические основы аналитической механики и теоретической физики;	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр); Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр);	ВКР, ГЭ
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Проектно-исследовательский семинар;		ВКР
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Дискретная оптимизация;		ВКР
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Технологии блокчейн и децентрализованные системы;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр); Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр);	ВКР, ГЭ
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Параллельное программирование; Проектирование человеко-машинного интерфейса;	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая)	ВКР

		практика (4 семестр); Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (4 семестр);	
ПК-1 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения	Web-программирование; Анализ требований и проектирование ПО; Программирование для мобильных устройств;		ВКР, ГЭ
ПК-2 Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке	Основы компьютерной безопасности;		ВКР
ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	Искусственный интеллект и нейронные сети; Нейроматематика;		ВКР, ГЭ
ПК-4 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	Методики планирования эксперимента; Проектно-исследовательский семинар; Теория игр;		ВКР
ПК-5 Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований	Семинар "Методы интеллектуального анализа данных";	Производственная практика, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (8 семестр); Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР
ПК-6 Способен эффективно использовать современные компьютерные технологии при проектировании и разработке программных систем	Компьютерные сети;		ВКР, ГЭ
ПК-7 Способен применять методы математического моделирования объектов и процессов при разработке	Математическая статистика;		ВКР, ГЭ

алгоритмов решения прикладных задач			
ПК-8 Способен активно участвовать в проектной деятельности по созданию и сопровождению программных систем в прикладных областях	Проектный практикум;		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

1. Государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров является государственным аттестационным испытанием, которое проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта.
2. Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственными экзаменационными комиссиями (ГЭК). Комиссии возглавляют председатели. Составы ГЭК формируются выпускающей кафедрой и утверждаются приказом ректора Университета не позднее, чем за месяц до даты начала ГИА. В состав ГЭК входят председатель и не менее 4 членов комиссии. Членами ГЭК могут быть ведущие специалисты - представители работодателей и (или) лица, которые относятся к ППС и (или) научным работникам Университета, других вузов, имеющие ученое звание и (или) ученую степенью Доля лиц, являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей составляет не менее 50 % в общем числе ГЭК.
3. Государственный экзамен проводится в форме итогового междисциплинарного экзамена и включает в себя проверку знаний, умений и навыков по группе базовых дисциплин направления подготовки в виде тестирования и письменного ответа на вопросы экзаменационного билета.
4. На государственном экзамене разрешено пользоваться справочниками, учебной и научной литературой, вычислительными средствами.
5. Присутствие лиц на государственном экзамене, не входящих в состав ГЭК, допускается только с разрешения ректора (проректора) Университета.

Порядок подготовки к междисциплинарному государственному экзамену
1. Междисциплинарный государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на экзамен, и рекомендации

по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену, которая доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала ГИА.
2. Не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения междисциплинарного государственного экзамена утверждается расписание, в котором указываются даты, время и место проведения междисциплинарного государственного экзамена и предэкзаменационных консультаций, расписание доводится до сведения студентов.
3. Для проведения междисциплинарного государственного экзамена составляются контрольные варианты тестов и экзаменационные билеты по проверяемым дисциплинам.
4. Содержание контрольных тестов и вопросов экзаменационных билетов до сведения студентов не доводятся.
5. По каждой дисциплине, вынесенной на междисциплинарный государственный экзамен, проводятся консультации студентов с преподавателем, ведущим соответствующую дисциплину.
6. В течение месяца до даты заседания ГЭК студентам предоставляется возможность освоить работу с системой тестирования.
7. По общим вопросам проведения междисциплинарного государственного экзамена проводится консультация студентов секретарем ГЭК.

Порядок проведения междисциплинарного государственного экзамена
1. К междисциплинарному государственному экзамену допускаются студенты, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования. Не позднее, чем за 10 календарных дней до начала первого аттестационного испытания издается распоряжение директора института о допуске обучающихся к ГИА.
2. Для проведения междисциплинарного государственного экзамена выделяется аудитория, удовлетворяющая следующим требованиям:
- наличие мест для Государственной экзаменационной комиссии;
- наличие компьютеров для проведения тестирования;
- наличие мест для подготовки студентов к устному ответу из расчета один полный стол (парта) на студента.
3. Междисциплинарный государственный экзамен начинается с входом в аудиторию первой партии студентов по количеству посадочных мест для проведения тестирования.
4. Продолжительность теста составляет не более 60 минут.
5. После прохождения тестирования студенты берут билеты, номера которых регистрируются в экзаменационной ведомости, и приступают к подготовке на указанных им местах в аудитории. Каждый экзаменационный билет содержит два вопроса из разных дисциплин для письменного ответа. На подготовку письменного ответа отводится не более 120 минут.
6. В течение первых пяти минут подготовки студент имеет право обратиться к комиссии с просьбой о замене билета. Билет может быть заменен только один раз. За замену билета оценка не снижается.
7. Студент готовит ответ на экзаменационный билет на специально проштампованных листах бумаги. Эти листы подшиваются к протоколу заседания ГЭК.

8. После ответов на вопросы билета студент сдаёт билет и листы своих записей и покидает аудиторию. Возвращённый студентом билет в течение данного экзамена больше к раздаче не допускается.
9. Результаты государственного аттестационного испытания объявляются не позднее первого рабочего дня после завершения итогового испытания.
10. Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА путем подачи заявления на перенос срока прохождения ГИА, оформляемого приказом ректора. Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.
11. Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.
12. Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не более двух раз, не ранее, чем через 10 месяцев и не позднее, чем через 5 лет после срока проведения ГИА, которая им не пройдена.
13. Для студентов из числа инвалидов междисциплинарный государственный экзамен проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (в соответствии с пунктами 44-48 «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» и разделом VI «Положения о государственной итоговой аттестации в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры»).
14. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссия письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несоглсаии с результатами государственного экзамена, согласно разделу VII «Положения о государственной итоговой аттестации в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры»).

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 фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Дифференциальные уравнения	Знает: различные типы дифференциальных уравнений и способы их решения
		Умеет:
		Имеет практический опыт: решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач
	Математический анализ	Знает: различные типы дифференциальных

		уравнений и способы их решения
		Умеет:
		Имеет практический опыт: решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач
	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Знает: различные типы дифференциальных уравнений и способы их решения
		Умеет:
		Имеет практический опыт: решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Администрирование и проектирование хранилищ данных	Знает: средства обеспечения безопасности и целостности данных
		Умеет: обеспечить контроль доступа к базе данных, обеспечить защиту данных, резервирование и восстановление базы данных, обеспечить целостность баз данных
		Имеет практический опыт: проектирования базы или хранилища данных с учетом требований предметной области, безопасности, производительности
ПК-1 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения	Программирование на С++	Знает: методы и средства разработки программного обеспечения на языке программирования С++
		Умеет: программировать на языке С++
		Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки программного обеспечения, разрабатываемого на языке С++
	Базы данных	Знает: методы и средства разработки программного обеспечения на языке программирования С++
		Умеет: программировать на языке С++
		Имеет практический опыт: проектирования, кодирования и отладки программного обеспечения, разрабатываемого на языке С++
ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в	Введение в программирование и алгоритмы	Знает: методики проектирования программ, принципы построения алгоритмов на основе типовых логических структур
		Умеет: разрабатывать и описывать

современных программных комплексах		алгоритмы; работать с различными средами программирования
		Имеет практический опыт: проектирования, разработки, тестирования и отладки программных продуктов
ПК-6 Способен эффективно использовать современные компьютерные технологии при проектировании и разработке программных систем	Алгоритмы и структуры данных	Знает: линейные структуры данных (стек, очередь, вектор) и времена обработки запросов в них; алгоритмы быстрой сортировки; алгоритмы для нахождения максимального потока в сети; способы представления геометрических объектов в памяти компьютера
		Умеет: оценивать сложность алгоритмов, строго доказывать утверждения о корректности алгоритмов, применять эффективную технику для решения алгоритмических задач
		Имеет практический опыт: конкретизации общих задач, их алгоритмического решения, оценки сложности алгоритмов
ПК-7 Способен применять методы математического моделирования объектов и процессов при разработке алгоритмов решения прикладных задач	Математическая логика и дискретная математика	Знает: фундаментальные понятия, законы, теории математической логики и дискретной математики
		Умеет: коррелировать прикладные задачи и классические задачи дискретной математики, использовать язык математической логики для алгоритмического решения этих задач
		Имеет практический опыт: использования классических законов математической логики и дискретной математики при алгоритмическом решении прикладных задач
	Теория вероятностей	Знает: фундаментальные понятия, законы, теории математической логики и дискретной математики
		Умеет: коррелировать прикладные задачи и классические задачи дискретной математики, использовать язык математической логики для алгоритмического решения этих задач
		Имеет практический опыт: использования классических законов математической логики и дискретной математики при алгоритмическом решении прикладных задач

2.3. Структура контрольного задания

Государственный экзамен проводится в форме итогового междисциплинарного экзамена и включает в себя проверку знаний, умений и навыков по группе базовых дисциплин направления подготовки в виде тестирования и письменного ответа на вопросы экзаменационного билета.
Тест содержит 20 заданий по блокам: Математика, Дискретная математика, Информатика, алгоритмические языки и программирование.
Билет письменной части содержит два вопроса: теоретический вопрос из математических дисциплин и практическое задание по программированию.

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

1. Орграфы. Поиск пути в орграфе.
2. Основные задачи комбинаторики.
3. Операционные системы
4. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее решение системы линейных алгебраических уравнений.
5. Создание и организация взаимодействия объектов в языке С++.
6. Работа с файлами в языке Си.
7. Предел и непрерывность функций одной и нескольких переменных. Свойства функций непрерывных на отрезке.
8. Работа с динамической памятью в языке Си.
9. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения и системы. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
10. Организация ввода-вывода и форматы данных в языке Си.
11. Работа с классами и наследование в языке С++.
12. Площади и объемы фигур
13. Касательная к графику функции
14. Векторная алгебра
15. Динамические структуры данных, примеры их использования.
16. Криволинейный интеграл, формула Грина.
17. Работа со структурами данных в языке Си.
18. Необходимые условия экстремума функции нескольких переменных. Достаточные условия.
19. Основные положения процедурного программирования и синтаксис языка Си.
20. Теория вероятностей
21. Основные положения процедурного программирования.
22. Жизненный цикл программного обеспечения. Критерии качества программного обеспечения на различных этапах его жизненного цикла.
23. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Примеры методов Рунге-Кутта.
24. Дискретная математика.
25. Основные понятия теории графов: маршруты, циклы, связность, Гамильтоновы и Эйлеровы графы, планарные графы.

26. Производная и дифференциал функций одной и нескольких переменных. Достаточные условия дифференцируемости.
27. Логические выражения
28. Базы данных
29. Основные положения объектно-ориентированного подхода.
30. Оновные положения объектно-ориентированного программирования.
31. Матрицы и действия с ними
32. Системы счисления
33. Производная функции и дифференциал
34. Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости: Даламбера, интегральный, Лейбница.
35. Локальные сети, защита информации, Интернет
36. Уравнения поверхностей
37. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Аналитическая функция.
38. Интегралы
39. Постановка краевых задач для уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных для решения первой краевой задачи.
40. Дифференциальные уравнения

2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.

1. После экзамена члены ГЭК проверяют письменные ответы студентов на вопросы билета. На закрытом заседании ГЭК устанавливаются оценки всем студентам с учетом ответов на отдельные вопросы экзаменационного билета и результатов тестирования.
2. Если студент ответил правильно на 50 % и более вопросов теста, то он считается прошедшим компьютерное тестирование и допускается к письменной части экзамена. Каждое задание билета оценивается по пятибалльной шкале:
"Отлично" за правильный, полный, развернутый ответ на вопрос,
"Хорошо" за полный ответ с небольшими недочетами или неточностями,
"Удовлетворительно" за неполный ответ,
"Неудовлетворительно" за отсутствие ответа или ответ с существенными замечаниями или ошибками.
Итоговая оценка за экзамен высчитывается как среднее арифметическое полученных оценок за каждое задание с округлением до целого в большую сторону.
3. Государственная экзаменационная комиссия имеет право вызвать студента на устное собеседование для уточнения его ответа на вопросы экзаменационного билета.

Процедура выставления итоговой оценки.

Оценка «отлично» выставляется

50 % и более правильных ответов на вопросы теста, среднее арифметическое полученных оценок за каждое задание с округлением до целого в большую сторону равно 5.

Оценка «хорошо» выставляется

50 % и более правильных ответов на вопросы теста, среднее арифметическое полученных оценок за каждое задание с округлением до целого в большую сторону равно 4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется

50 % и более правильных ответов на вопросы теста, среднее арифметическое полученных оценок за каждое задание с округлением до целого в большую сторону равно 3.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

менее 50% правильных ответов на вопросы теста, отсутствие ответа или ответ с существенными замечаниями или ошибками хотя бы на один из вопросов билета.

2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

1. Методические указания для подготовки к госэкзамену размещены в локальной сети кафедры Н:\Учебные материалы\Дипломники\Госэкзамен
2. Методические указания вкр

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система	Приемы объектно ориентированного проектирования. Паттерны проектирования : справочник / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Д. Влиссидес. — Москва : ДМК

		издательства Лань	Пресс, 2007. — 368 с. — ISBN 5-93700-023-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1220 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Алгоритмизация задач. Массивы : учебно-методическое пособие. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. — 24 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/52572 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ильин, В. А. Основы математического анализа : учебник / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк ; под редакцией В. А. Ильина. — 7-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2004. — 648 с. — ISBN 5-9221-0536-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/59376 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Глухов, М. М. Алгебра : учебник / М. М. Глухов, В. П. Елизаров, А. А. Нечаев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-4775-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126718 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-6795-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152452 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Барышникова, М. Ю. Основы программирования на C/C++ : учебное пособие / М. Ю. Барышникова, А. В. Силантьева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, [б. г.]. — Часть 2 — 2007. — 70 с. — ISBN 978-5-7038-2939-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58428 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1344-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168441 (дата обращения: 06.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Основная литература	Электронно-библиотечная	Рыбин, С. В. Дискретная математика и информатика : учебник для вузов / С. В. Рыбин. — Санкт-Петербург :

		система издательства Лань	Лань, 2022. — 748 с. — ISBN 978-5-8114-8566-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193326 (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Осипов, Д. Л. Технологии проектирования баз данных / Д. Л. Осипов. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-737-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131692 (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Староверова, Н. А. Операционные системы : учебник / Н. А. Староверова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4000-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/207089 (дата обращения: 25.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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 (ВКР) является итоговой квалификационной работой, отражающей уровень подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, и представляет собой комплексное самостоятельное учебно-практическое, научно-прикладное, научно-теоретическое или научно-экспериментальное исследование, подводящее итоги изучению студентом всего набора учебных дисциплин, предусмотренных учебным планом. При этом выпускная квалификационная работа должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе освоения профильных дисциплин направления, а также в процессе прохождения обучающимся всех видов практик. Работа на получение квалификации "Бакалавр" должна содержать элементы научного исследования и быть связана с разработкой теоретических вопросов или с решением конкретных прикладных задач. Особое внимание должно быть обращено на исследование математической модели объекта, выяснение условий соответствия модели реальному объекту, четкую формулировку математической задачи, корректность математических формулировок и выкладок. Квалификационная работа может содержать и решение чисто математической задачи. Работа должна использовать численные методы решения математической задачи и содержать их реализацию в виде программного комплекса.
Пояснительная записка включает в себя:
– титульный лист;
– задание на работу;
– аннотация;
– оглавление;

– обозначения и сокращения;
– введение;
- основная часть работы;
– заключение;
– библиографический список;
– приложения.
Все структурные элементы, кроме обозначение и сокращений, и приложений, являются обязательными. Примеры оформления всех элементов выпускной квалификационной работы приведены в методических указаниях. Объем пояснительной записки выпускной квалификационной работы бакалавра без учета приложений должен быть в пределах 60 страниц. Представление к защите работы большего объема допускается с разрешения заведующего кафедрой.

3.3. Порядок выполнения ВКР

Перечень тем разрабатывается кафедрой ежегодно и утверждается директором Института. Студент в начале седьмого семестра обучения может выбрать тему из утвержденного перечня либо по письменному заявлению предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы. Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких студентов с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы.
Тематика работ должна быть посвящена разработке и исследованию математических моделей, алгоритмов, исследованию информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа, применению высокопроизводительных вычислительных технологий и математических пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии и т.д.
Примеры тем ВКР:
Разработка и исследование алгоритма коллаборативной фильтрации с учетом временного фактора
Исследование модели нейронной сети для прогнозирования естественного прироста населения
Создание сайта "Портфолио программиста"
Разработка программы для расчёта и оптимизации маршрутов волочения высокоуглеродистой проволоки
Вычисление тэта-функций
Моделирование и оптимизация транспортной системы ПАО ЧТПЗ
Разработка и исследование алгоритма распознавания речи для программы «Электронный секретарь»
Разработка программных средств для управления предприятием общественного питания
Программа многокритериальной оптимизации функций, заданных таблично
Трекинг объектов на основе обученного регрессора
Разработка системы искусственного интеллекта для игры “Преферанс”
Распознавание дефектов на изображении с помощью нейронных сетей
Разработка программы для оптимизации маршрутной сети городского

общественного транспорта
Прогноз динамики инновационной активности России
Разработка и исследование алгоритма обнаружения автоматических атак на сайт ЮУрГУ

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

Для выполнения выпускной квалификационной работы каждому студенту назначается руководитель из числа преподавателей и научных сотрудников кафедры или института ИЕТН. В случае необходимости кафедра назначает консультантов по отдельным разделам выпускной работы или соруководителей из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций.
Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и иллюстрационных материалов (презентаций, плакатов, раздаточного материала, макетов и др.), оформленных в соответствии со стандартом ЮУрГУ [*].
Требования к оформлению пояснительной записки и иллюстрационных материалов представлены в методических указаниях, разработанных кафедрой.
На выпускную квалификационную работу бакалавра студент при помощи руководителя работы составляет задание и календарный план его выполнения. Эти документы должны быть представлены на кафедру не позднее ноября последнего года обучения. Задания утверждаются заведующим кафедрой.
В задании формулируется тема (название) работы и указывается срок представления законченной работы для защиты. Задание должно содержать:
- развернутую постановку задачи, перечень необходимых конкретных исходных данных (числовые значения параметров, характеристики точности вычислений, ограничения на объем памяти, быстродействие, условия эксплуатации для разрабатываемых программных продуктов и т.п.);
- перечень подлежащих разработке вопросов, который может не совпадать с перечнем глав пояснительной записки, например, может быть приведено требование разработки общей структуры системы и перечислены блоки, для которых должно быть проведено подробное исследование или проектирование;
- конкретно указываются подлежащие разработке программы, перечень разрабатываемой программной документации.
Процесс выполнения ВКР подлежит обязательному контролю со стороны кафедры. Для этого в первой половине апреля проводится проверка хода подготовки выпускной работы. Распоряжением заведующего кафедрой создается комиссия из числа преподавателей и сотрудников кафедры. Студенты должны представить комиссии материалы по своей выпускной квалификационной работе в произвольной форме, краткий отзыв руководителя, содержащий оценку готовности ВКР (в процентах) и ответить на вопросы членов комиссии. В случае неудовлетворительной оценки работы студента комиссия дает рекомендации по коррекции постановки задачи, состава и графика работ и через 1-2 недели проводит повторный контроль.

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Процесс выполнения ВКР подлежит обязательному контролю со стороны кафедры. Для этого в первой половине апреля проводится проверка хода подготовки выпускной работы. Распоряжением заведующего кафедрой создается комиссия из

числа преподавателей и сотрудников кафедры. Студенты должны представить комиссии материалы по своей выпускной квалификационной работе в произвольной форме, краткий отзыв руководителя, содержащий оценку готовности ВКР (в процентах) и ответить на вопросы членов комиссии. В случае неудовлетворительной оценки работы студента комиссия дает рекомендации по коррекции постановки задачи, состава и графика работ и через 1-2 недели проводит повторный контроль.
За 2-3 недели до защиты комиссия от кафедры проводит предварительную защиту выпускных квалификационных работ по графику, утвержденному распоряжением заведующего кафедрой. Студенту необходимо представить планируемый на защиту доклад, иллюстрируя его материалами презентации. Цель предзащиты – получить от комиссии методические рекомендации по более эффективному представлению результатов своей работы на защите. Результаты предзащиты не влияют на итоговую оценку работы. На предзащите допускается демонстрировать презентационные материалы и доклад в «черновом» варианте.
Законченная ВКР представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее, чем за 10 календарных дней до дня защиты.
Обязательным условием допуска к защите является наличие письменного отзыва руководителя о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы. Отзыв должен содержать краткую характеристику работы:
- достигнута ли цель работы;
- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях;
- достоинства и недостатки работы;
- теоретическая и/или практическая ценность работы;
- оценку соответствия подготовленности автором выпускной работы требованиям ФГОС;
- оценку оригинальности работы в %.
- возможен ли допуск к защите.
В случае выполнения выпускной квалификационной работы несколькими обучающимися руководитель представляет отзыв об их совместной работе.
Объем отзыва – не более полутора страниц.
Отзыв подписывается руководителем и передается секретарю ГЭК. Выпускник должен быть ознакомлен с рецензией не позднее чем за 5 дней до защиты посредством фиксации его подписи на отзыве.
Законченная квалификационная работа, оформленная в соответствии с требованиями, подписанная студентом, консультантом(ами) и руководителем(ями), вместе с отзывом руководителя представляется в установленный календарным планом выполнения работы срок на кафедру для нормоконтроля и рассмотрения заведующим кафедрой. Проверку качества оформления работы осуществляет ответственный за нормоконтроль, назначаемый заведующим кафедрой на текущий учебный год. После проверки качества оформления работы (нормоконтроля) никаких изменений в пояснительной записке не допускается.
На законченную выпускную работу должна быть получена рецензия от преподавателей или научных сотрудников других кафедр университета или высококвалифицированных специалистов научных и производственных организаций

и предприятий. В рецензии отражается соответствие заданию, устанавливается соответствие работы современному уровню развития предметной области, степень использования опыта и данных передовых предприятий и организаций отрасли и новейших достижений, материалов отечественной и иностранной информационной базы, в том числе литературной. Отдельно оценивается оригинальность и новизна решений, качество и тщательность выполнения ВКР. Обязательно отмечаются выявленные грубые ошибки в работе, если таковые имеются. В рецензии желательно указывать спорные и недостаточно обоснованные вопросы, по которым возможны и другие решения. Эти вопросы обсуждаются на заседании ГЭК при защите ВКР и способствуют выявлению уровня знаний и способностей студента.

Рецензия должна содержать ответы на следующие вопросы:

- актуальность работы;
- соответствие содержания работы заданию;
- логичность и последовательность изложения материала;
- полнота раскрытия темы, достижение цели и решения поставленных задач;
- достоверность фактического материала, обоснованность выводов, теоретическая и практическая значимость, практическое освоение, внедрение результатов;
- конкретные замечания по содержанию, выводам, оформлению работы (с указанием страниц);
- констатация подготовленности автора, как выпускника;
- оценка работы по четырехбалльной системе (неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично).

Рецензия и пояснительная записка ВКР подписывается рецензентом с указанием фамилии, имени, отчества, ученого звания, ученой степени, места работы и занимаемой должности, даты составления рецензии. Подпись рецензента, не являющегося преподавателем или сотрудником ЮУрГУ, заверяется печатью. Готовая рецензия передается секретарю ГЭК. Выпускник должен быть ознакомлен с рецензией не позднее чем за 5 дней до защиты посредством фиксации его подписи на отзыве.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомочных заимствований. Порядок размещения и проверки устанавливается Положением «О контроле самостоятельности выполнения письменных работ, обучающихся в Южно-Уральском государственном университете с использованием системы «Антиплагиат». Проверку работы на объем заимствований проводит студент либо руководитель ВКР, отчет о проверке подписывается руководителем, процент оригинальности отражается в отзыве руководителя. Рекомендуемый порог оригинальности 70%.

Период непосредственной подготовки к защите включает написание текста доклада для защиты ВКР, предварительную защиту и корректировку текста доклада. Выступление должно быть рассчитано на 5–7 минут. В отдельных случаях, с разрешения ГЭК, продолжительность доклада может быть увеличена, но должна составлять не более 10 минут.

В докладе должны быть отражены:

- актуальность выбранной темы,
- объект исследования;

- цель и задачи работы;
- сравнение с лучшими мировыми и отечественными достижениями в данной области;
- основные положения работы;
- теоретические и (или) практические результаты и их значимость;
- основные выводы.

В тексте доклада должны быть ссылки на весь представленный наглядный материал. Выступление не должно быть полностью посвящено изложению известных теоретических положений, заимствованных из литературных источников – основное внимание должно быть сосредоточено на собственных разработках. По времени рекомендуемая структура выступления – 2/3 времени на рассмотрение практических и проектных результатов и демонстрацию наглядного материала. Текст и цифровой материал на иллюстрациях должны легко читаться с расстояния 4–5 метров. Слайды презентации должны быть занумерованы.

Решение о допуске студента к защите квалификационной работы принимается заведующим кафедрой по результатам предварительной защиты, рассмотрения пояснительной записки, результатов проверки работы в системе «Антиплагиат», отзыва руководителя и рецензии.

3.6. Процедура защиты ВКР

1. Защита выпускных квалификационных работ происходит на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии, которая формируется кафедрой, согласовывается с деканом и учебно-методическим управлением и утверждается приказом ректора университета. В состав государственной экзаменационной комиссии включаются ведущие преподаватели и научные сотрудники выпускающей кафедры, факультета, других высших учебных заведений, а также не менее 50% представителей работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

2. В начале процедуры защиты выпускной квалификационной работы секретарь ГЭК представляет студента и объявляет тему работы, передает председателю ГЭК пояснительную записку и все необходимые документы, после чего выпускник получает слово для доклада. Выступление должно быть рассчитано на 5–7 минут. В отдельных случаях, с разрешения ГЭК, продолжительность доклада может быть увеличена, но должна составлять не более 10 минут. По завершению доклада студент отвечает на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии и присутствующих на защите. Вопросы членов ГЭК и ответы студента заносятся секретарем ГЭК в протокол. Далее зачитываются отзыв руководителя работы и рецензия на ВКР. Студенту предоставляется возможность ответить на замечания руководителя и рецензента. Секретарь ГЭК перечисляет публикации, имеющиеся у автора по теме ВКР: статьи в журналах и сборниках, выступления на конференциях и тезисы докладов, регистрации программных продуктов, авторских свидетельств и т.д. (если имеются).

Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы не должна, как правило, превышать 30 минут.

3. Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА путем подачи заявления на перенос срока прохождения ГИА, оформляемого приказом ректора. Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по

уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.
4. Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.
5. Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не более двух раз, не ранее, чем через 10 месяцев и не позднее, чем через 5 лет после срока проведения ГИА, которая им не пройдена.
6. Для студентов из числа инвалидов междисциплинарный государственный экзамен проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (в соответствии с пунктами 44-48 «Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» и разделом VI «Положения о государственной итоговой аттестации в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры»).
7. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссия письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания, согласно разделу VII «Положения о государственной итоговой аттестации в Южно-Уральском государственном университете по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры»).

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции,освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	- Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Соответствие поставленных задач теме исследования, анализ проблематики, анализ литературы, сравнение результатов	"Отлично": чётко сформулированы цели и задачи, полностью соответствуют теме исследования, проведён критический анализ литературы, использован системный подход для решения поставленных задач, проведено сравнение результатов, сделаны правильные выводы, "Хорошо": чётко сформулированы цели и задачи, полностью соответствуют теме исследования, проведён критический анализ литературы, частично нарушена системность проводимых исследований, что отрицательно

			отображается на качестве полученных результатов, "Удовлетворительно": сформулированные цели и задачи не полностью соответствуют теме исследования, частично нарушена системность проводимых исследований, "Неудовлетворительно": сформулированные цели и задачи не соответствуют теме исследования, отсутствует системность проводимых исследований.
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	- Качество анализа проблемы	Четкость формулировок целей и задач исследования, их соответствие теме исследования, анализ проблематики, имеющихся ресурсов и ограничений	"Отлично": цели и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования, выбраны оптимальные способы решения поставленных задач с учётом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, "Хорошо": цели и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования, выбранные способы решения поставленных задач не являются оптимальными, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, "Удовлетворительно": работа не носит самостоятельного исследовательского характера, содержание не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам, выбранные методы решения не являются оптимальными, "Неудовлетворительно": содержание не соответствует сформулированной теме, целям и задачам, работа не носит самостоятельного исследовательского характера.
УК-3 Способен	- Работа в команде	Выработка и	Сформированность

осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде		реализация командной стратегии для достижения поставленной цели.	компетенции оценивается по результатам производственной практики, технологической (проектно-технологической) практики (4 семестр). "Отлично": Оценка за производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику - "Отлично". "Хорошо": Оценка за производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику - "Хорошо". "Удовлетворительно": Оценка за производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику - "Удовлетворительно". "Неудовлетворительно": Оценка за производственную практику, технологическую (проектно-технологическую) практику - "Неудовлетворительно".
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	- Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций - Общий уровень культуры общения с аудиторией	Структура доклада, качество презентации, ответы на вопросы	"Отлично": доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть работы, доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их, презентация соответствует всем требованиям, даны исчерпывающие ответы на все вопросы. "Хорошо": доклад отражает суть работы, речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик

			ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их, презентация содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д., даны ответы на большинство вопросов. "Удовлетворительно": доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре, речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их, презентация не содержит один из обязательных компонентов, есть существенные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д., даны ответы на половину вопросов. "Неудовлетворительно": доклад не логичен, неправильно структурирован, не отражает сути работы, речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени, содержит не все обязательные компоненты, фон мешает восприятию, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен, студент не может ответить на вопросы.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное	- Общий уровень культуры общения с аудиторией	Результаты анализа межкультурного разнообразия	"Отлично": обладает способностью понимать и правильно воспринимать

разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах		общества	межкультурное разнообразие общества, влияние социально-исторических, этических, философских аспектов на формирование современного социума, "Хорошо": в основном понимает и правильно воспринимает межкультурное разнообразие общества, частично понимает влияние социально-исторических, этических, философских аспектов на формирование современного социума, "Удовлетворительно": в основном понимает межкультурное разнообразие общества, не усвоил влияние социально-исторических, этических, философских аспектов на его формирование, "Неудовлетворительно": не обладает способностью понимать межкультурное разнообразие общества.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	- Готовность к практической деятельности	Планирование самостоятельной деятельности при решении поставленных задач	"Отлично": чётко сформулированы цели и задачи выпускной квалификационной работы, грамотно составлен план работы, все запланированные мероприятия выполнены в установленный срок, "Хорошо": чётко сформулированы цели и задачи выпускной квалификационной работы, грамотно составлен план работы, наблюдались небольшие временные сбои в реализации запланированных мероприятий, "Удовлетворительно": сформулированы цели и задачи выпускной квалификационной работы, составлен план работы, часть

			запланированных мероприятий не были реализованы, "Неудовлетворительно": сформулированы цели и задачи выпускной квалификационной работы, составлен план работы, отсутствует его реализация, нет результатов исследований.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	- Готовность к практической деятельности	Результаты освоения методов и средств физической культуры для практической деятельности.	Сформированность компетенции оценивается по результатам учебной дисциплины "Физическая культура". "Отлично": Оценка по дисциплине "Физическая культура" - "Отлично". "Хорошо": Оценка по дисциплине "Физическая культура" - "Хорошо". "Удовлетворительно": Оценка по дисциплине "Физическая культура" - "Удовлетворительно". "Неудовлетворительно": Оценка по дисциплине "Физическая культура" - "Неудовлетворительно".
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	- Готовность к практической деятельности	Качество знаний основ безопасности жизнедеятельности	Сформированность компетенции оценивается по результатам учебной дисциплины "Безопасность жизнедеятельности". "Отлично": Оценка по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" - "Отлично". "Хорошо": Оценка по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" - "Хорошо". "Удовлетворительно": Оценка по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" - "Удовлетворительно". "Неудовлетворительно": Оценка по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" - "Неудовлетворительно".
УК-9 Способен принимать обоснованные	- Качество анализа проблемы	Умение прогнозировать и	"Отлично": приведено обоснование актуальности

экономические решения в различных областях жизнедеятельности		правильно оценивать экономическую значимость проводимых исследований	проводимых исследований с экономической точки зрения, полученные результаты позволяют прогнозировать улучшение существующих экономических показателей в области их применения, "Хорошо": приведено обоснование актуальности проводимых исследований с экономической точки зрения, полученные результаты позволяют прогнозировать частичное улучшение существующих экономических показателей в области их применения, "Удовлетворительно": указана актуальность проводимых исследований, но полученные результаты не позволяют внедрять их из-за слабой экономической значимости, "Неудовлетворительно": проведённые исследования не актуальны, полученные результаты не позволяют внедрять их из-за отсутствия экономической значимости.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	- Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме	Результаты анализа коррупционного поведения в различных сферах деятельности	"Отлично": обладает способностью понимать роль нетерпимого отношения к коррупционному поведению членов общества, влияние коррупции на развитие общества и экономики, иметь представление о связанных с ними экономических проблемах, способен самостоятельно анализировать ситуацию и делать выводы, "Хорошо": в основном понимает роль нетерпимого отношения к коррупционному поведению членов общества, влияние

			коррупции на развитие общества и экономики, имеет представление о связанных с ними экономических проблемах, "Удовлетворительно": знает только роль нетерпимого отношения к коррупционному поведению членов общества, не усвоил влияние коррупции на развитие общества и экономики, имеет частичное представление о связанных с ними экономических проблемах, "Неудовлетворительно": не обладает способностью понимать роль коррупции в развитии общества и экономики, не имеет представление о связанных с ними проблемами, не способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	- Качество анализа проблемы	Четкость формулировок целей и задач исследования, их соответствие теме исследования, анализ проблематики, сравнение результатов	"Отлично": цели и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования , проведено обобщение и анализ данных, сравнение их с собственными результатами получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения, "Хорошо": в основе работы лежит тематика по новым перспективным направлениям науки, проведен тщательный анализ литературы, "Удовлетворительно": работа не носит самостоятельного исследовательского характера, содержание не во всем соответствует сформулированной теме, целям и задачам, проведен анализ литературы,

			"Неудовлетворительно": содержание не соответствует сформулированной теме, целям и задачам, работа не носит самостоятельного исследовательского характера, обзор переписан с источников без самостоятельного анализа литературы.
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	- Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями - Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Использование математических методов, современных программных продуктов и компьютерных технологий	"Отлично": в работе в полной мере использованы подходящие математические методы, современные программные продукты и компьютерные технологии, студент свободно владеет информацией о них, отвечает на вопросы по их применению и использованию в работе, "Хорошо": в работе использованы подходящие математические методы, современные программные продукты и компьютерные технологии, студент в основном отвечает на вопросы, связанные с их применением, "Удовлетворительно": в работе использованы подходящие математические методы, программные продукты и компьютерные технологии, но студент плохо владеет информацией о них. "Неудовлетворительно": в работе не использованы современные программные продукты и компьютерные технологии.
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	- Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений	Применение и модификация математических моделей для получения новых результатов	"Отлично": студент самостоятельно модифицировал математические модели для решения поставленных задач, использовал новые идеи их применения, в работе получены новые интересные результаты, "Хорошо": в работе модифицированы

			математические модели для решения поставленных задач, использованы новые идеи их применения, получены интересные результаты, "Удовлетворительно": в работе использованы известные математические модели для решения поставленных задач, "Неудовлетворительно": в работе отсутствуют математические модели изучаемых процессов.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	- Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Использование современных информационных технологий	"Отлично": в работе в полной мере использованы современные информационные технологии, проведены сбор, обобщение и анализ данных, сравнение их с собственными результатами, "Хорошо": в работе использованы современные информационные технологии, проведены сбор данных, сравнение их с собственными результатами, "Удовлетворительно": в работе частично использованы информационные технологии для сбора данных, "Неудовлетворительно": в работе не использованы информационные технологии.
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	- Самостоятельность разработки	Качество разработанного программного продукта	"Отлично": студент полностью самостоятельно разработал алгоритм и компьютерную программу для решения поставленной задачи, программа работает корректно, "Хорошо": личный вклад автора в разработке программного продукта составляет более половины содержания программы, "Удовлетворительно":

			личный вклад автора в разработке программного продукта составляет половину содержания программы, "Неудовлетворительно": личный вклад автора в разработке программного продукта незначителен.
ПК-1 Способен активно участвовать в разработке системного и прикладного программного обеспечения	- Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Использование современных программных продуктов и компьютерных технологий	"Отлично": в работе в полной мере использованы современные программные продукты и компьютерные технологии, студент свободно владеет информацией о программных продуктах, отвечает на вопросы по их применению и использованию в работе, "Хорошо": в работе использованы современные программные продукты и компьютерные технологии, студент в основном отвечает на вопросы, связанные с их применением, "Удовлетворительно": в работе в использованы программные продукты и компьютерные технологии, но студент плохо владеет информацией о них. "Неудовлетворительно": в работе не использованы современные программные продукты и компьютерные технологии.
ПК-2 Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке	- Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Использование алгоритмических и/или программных решений в области информационно-коммуникационных технологий	"Отлично": студент активно и грамотно использует информационно-коммуникационные технологии, оптимизирует работу, применяя оригинальные алгоритмические и/или программные решения для достижения цели, свободно владеет информацией о программных продуктах, отвечает на вопросы по их применению и использованию в работе,

			"Хорошо": студент использует информационно-коммуникационные технологии, оптимизирует работу, применяя известные алгоритмические и/или программные решения для достижения цели, в основном владеет информацией об используемых программных продуктах, "Удовлетворительно": студент использует в работе информационно-коммуникационные технологии, применяет известные алгоритмические и/или программные решения для достижения цели, но не владеет информацией об используемых программных продуктах, "Неудовлетворительно": в работе не использовались информационно-коммуникационные технологии.
ПК-3 Способен ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики; обладать способностями к эффективному применению и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах	- Качество анализа проблемы - Самостоятельность разработки	Эффективность используемых алгоритмов компьютерной математики. Способность студента к самостоятельной реализации математических алгоритмов при создании программного продукта.	"Отлично": в работе используются современные эффективные алгоритмы компьютерной математики, их выбор и реализация выполнена студентом полностью самостоятельно, студент свободно владеет информацией об алгоритмах компьютерной математики используемых в работе, свободно отвечает на вопросы о них, "Хорошо": в работе использованы эффективные алгоритмы компьютерной математики, личный вклад автора составляет более половины содержания работы, студент, в основном, владеет информацией об алгоритмах компьютерной

			математики, используемых в работе, в основном, отвечает на вопросы о них, "Удовлетворительно": в работе используются эффективные алгоритмы компьютерной математики, личный вклад автора составляет половину содержания работы, студент плохо владеет информацией о математических алгоритмах, используемых в работе, "Неудовлетворительно": выбраны не эффективные математические алгоритмы, личный вклад автора незначителен, студент не владеет информацией о математических алгоритмах, используемых в работе.
ПК-4 Способен активно участвовать в исследовании новых математических моделей в естественных науках	- Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Теоретическая значимость, получение новых данных, доказательство новых положений, самостоятельность исследования	"Отлично": работа интересна и имеет теоретическое значение, получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения, в работе имеются новые идеи по перспективным направлениям науки, исследование выполнено автором полностью самостоятельно, "Хорошо": работа интересна и имеет теоретическое значение, работа носит самостоятельный исследовательский характер, в основе работы лежит тематика по новым перспективным направлениям науки, личный вклад автора составляет более половины содержания исследования, "Удовлетворительно": работа не имеет выраженного теоретического значения,

			традиционная тематика работы, работа не носит самостоятельного исследовательского характера, личный вклад автора составляет половину содержания исследования, "Неудовлетворительно": работа не имеет теоретического значения, результаты исследования не имеют научной новизны, работа не носит самостоятельного исследовательского характера, личный вклад автора в исследование незначителен.
ПК-5 Способен составлять научные обзоры, рефераты и отчеты по тематике проводимых исследований	- Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций - Уровень апробации работы и публикаций	Качество доклада и презентации, публикация результатов, апробация, качество оформления выпускной квалификационной работы	Отлично": результаты исследований опубликованы или апробированы на конференции, доклад содержателен и чётко структурирован, выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с установленными требованиями, "Хорошо": результаты исследований апробированы на конференции, семинаре, доклад содержателен, выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с установленными требованиями, "Удовлетворительно": результаты исследований апробированы на конференции, семинаре, есть замечания по содержанию доклада, выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с установленными требованиями, "Неудовлетворительно":

			результаты исследований нигде не апробировались, оформление выпускной квалификационной работы не соответствует установленным требованиям.
ПК-6 Способен эффективно использовать современные компьютерные технологии при проектировании и разработке программных систем	- Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Компьютерные технологии, использованные в работе	"Отлично": в работе грамотно и эффективно использованы современные компьютерные технологии, студент свободно владеет информацией об использованных компьютерных технологиях, аргументированно обосновывает их выбор, верно отвечает на все вопросы. "Хорошо": в работе использованы современные компьютерные технологии, студент, в основном, владеет информацией об использованных компьютерных технологиях, верно отвечает на большую часть вопросов. "Удовлетворительно": в работе использованы современные компьютерные технологии, но студент слабо владеет информацией об использованных компьютерных технологиях, затрудняется ответить на большую часть вопросов. "Неудовлетворительно": в работе использованы не эффективные компьютерные технологии, результат не представляет научного или практического интереса, студент не владеет информацией о современных компьютерных технологиях.
ПК-7 Способен	- Уровень	Способность	"Отлично": чётко

применять методы математического моделирования объектов и процессов при разработке алгоритмов решения прикладных задач	теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	использовать методы математического моделирования при формализации поставленных задач и разработке алгоритмов их решения	сформулированы цель и задачи работы, студент грамотно использовал методы математического моделирования при формализации поставленных задач и при разработке алгоритмов их решения, студент свободно владеет информацией об использованных в работе методах математического моделирования, верно отвечает на все вопросы о них. "Хорошо": чётко сформулированы цель и задачи работы, студент использовал методы математического моделирования при формализации поставленных задач и при разработке алгоритмов их решения, студент, в основном, владеет информацией об использованных в работе математических методах, отвечает на большую часть вопросов о них. "Удовлетворительно": сформулированы цель и задачи работы, студент использовал методы математического моделирования при формализации поставленных задач и при разработке алгоритмов их решения, студент плохо владеет информацией об использованных в работе математических методах, затрудняется ответить на большую часть вопросов о них. "Неудовлетворительно": цель и задачи работы сформулированы не чётко, студент не владеет информацией о математических методах, используемых в работе.
ПК-8 Способен активно участвовать в проектной	- Подготовка к практической	Качество знаний основ проектной	Сформированность компетенции оценивается

деятельности по созданию и сопровождению программных систем в прикладных областях	деятельности - Работа в команде	деятельности по созданию и сопровождению программного продукта	по результатам учебных дисциплин "Основы проектной деятельности" и "Проектный практикум". "Отлично": По обеим дисциплинам стоит оценка "Зачтено", за курсовой проект по дисциплине "Проектный практикум" - "Отлично". "Хорошо": По обеим дисциплинам стоит оценка "Зачтено", за курсовой проект по дисциплине "Проектный практикум" - "Хорошо". "Удовлетворительно": По обеим дисциплинам стоит оценка "Зачтено", за курсовой проект по дисциплине "Проектный практикум" - "Удовлетворительно". "Неудовлетворительно": Во всех остальных случаях.

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

По окончании публичной защиты Государственная экзаменационная комиссия на закрытом заседании оценивает выпускные работы с учетом результатов защиты и принимает решение о присвоении студенту соответствующей квалификации.
Каждый член ГЭК выставляет оценки по показателям:
- 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
- Оригинальность и новизна полученных результатов, научных, конструкторских и технологических решений
- Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме
- Работа в команде
- Готовность к практической деятельности

согласно четырехбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично», а также устанавливает соответствие подготовки требованиям образовательного стандарта.
Далее, при условии соответствие подготовки требованиям образовательного стандарта, выставляется итоговая оценка члена ГЭК как средняя арифметическая

оценок по показателям, с округлением в большую сторону.
Комиссия выставляет итоговую оценку за защиту ВКР, как среднюю арифметическую итоговых оценок членов ГЭК, руководителя и рецензента с округлением до ближайшего целого. В случае спорной оценки председатель ГЭК обладает правом решающего голоса.
В случае положительной итоговой оценки («удовлетворительно», «хорошо», «отлично») студенту присваивается квалификация "Бакалавр".
Комиссия принимает также решения о выдаче дипломов с отличием и рекомендаций в магистратуру. Комиссия может отметить своим решением уровень выполнения отдельных работ (лучшая работа) и дать рекомендации по использованию их результатов.