САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.В. Юсупова
(подпись, ФИО)
«25» 05 2021 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Код и направление подготовки (специальность)	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль)	**Прикладная математика и информатика**
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Год начала подготовки	**2021**
Институт	**Автоматики и информационных технологий**
Выпускающая кафедра	**Прикладная математика и информатика**
Объем дисциплины, ч. / з.е.	**324 ч. / 9 з.е**

Самара, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы 4
3. Общие требования 7
4. Учебно-методическое обеспечение 12
5. Материально-техническое обеспечение 14
6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА 14

Приложения

Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения ГИА 18.

Приложение 2. Лист дополнений и изменений к Программе ГИА 43

1. Общие положения

ГИА является одним из инструментов оценки качества образовательной программы.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

Формой проведения ГИА является государственный экзамен и защита выпускной квалификационной работы.

Вид выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалаврская работа.

ГИА относится к Блоку 3 образовательной программы.

Общая трудоемкость ГИА – 9 з. е.

Нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА:

- приказ МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- приказ МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 29.06.2015 № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры» (с изменениями и дополнениями);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 9 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4.03.2014 № 121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8.09.2015 № 605н «Об утверждении профессионального стандарта «Статистик».
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 № 679н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29.09.2020 № 678н «Об утверждении профессионального стандарта «Системный программист»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2014 № 896н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»;
- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.09.2014 № 647н «Об утверждении профессионального стандарта «Администратор баз данных»;
- Положение о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (новая редакция) от 12.05.2020 г. №П-515;
- Положение об использовании программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ от 02.12.2019 г. №П-462;
- Положение о фонде оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета, программ магистратуры от 02.10.2018 №П-386;
- других локальных нормативных актов СамГТУ.

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Результатом успешного освоения образовательной программы является сформированность у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО и представленных в таблице 1.

Перечень компетенций

Таблица 1

Код компетенции	Содержание компетенций
Универсальные компетенции	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
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
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
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
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Способен к комплексному исследованию научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента
ПК-2	Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин.
ПК-3	Способен использовать современные технологии при составлении научного обзора, реферата и отчета по тематике проводимых исследований.
ПК-4	Способен проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения на основе современных парадигм, технологий и языков
ПК-5	Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства
ПК-6	Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

3. Общие требования к проведению ГИА

3.1. Проведение государственного экзамена.

3.1.1. Структура и содержание государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится по экзаменационным материалам, входящим в фонд оценочных средств ФОС ГИА.

Государственный экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы, задачи по одной или нескольким дисциплинам и (или) модулям образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

1. Алгебра и геометрия.
2. Математический анализ.
3. Дифференциальные уравнения.
4. Теория вероятностей и математическая статистика.
5. Комплексный анализ.
6. Численные методы.
7. Технологии программирования
8. Базы данных
9. Методы оптимизации
10. Уравнения математической физики
11. Математические модели в механике сплошных сред

3.1.2. Порядок подготовки к сдаче и рекомендации по подготовке к сдаче государственного экзамена.

Целью государственного экзамена является государственная аттестация бакалавра направления подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» в одной из форм предусмотренных Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 01.03.02. Государственный экзамен проводится выпускающей кафедрой «Прикладная математика и информатика», которая определяет форму и сроки его проведения.

Государственный экзамен представляет собой итоговое испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, устанавливающее соответствие подготовленности выпускников требованиям ФГОС ВО.

Государственный экзамен проводится с целью проверки уровня и качества общепрофессиональной и специальной подготовки студентов и должен, наряду с требованиями к содержанию отдельных дисциплин, учитывать также общие требования к выпускнику, предусмотренные ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Государственный экзамен позволяет выявить и оценить теоретическую подготовку выпускника для решения профессиональных задач, готовность к основным видам профессиональной деятельности.

По решению выпускающей кафедры в соответствии с ОПОП по направлению подготовки 01.03.02 в экзаменационные билеты включены 11 разделов, обеспечивающие получение соответствующей профессиональной подготовки выпускника, проверяемой в процессе государственного экзамена.

3.1.3. Порядок сдачи государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, разработанным выпускающей кафедрой и утвержденным заведующим кафедрой. При сдаче государственного экзамена по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", направленность "Прикладная математика и информатика", студенту предлагается раскрыть содержание трех вопросов и решить три задачи по следующим дисциплинам: Линейная алгебра и аналитическая геометрия, математический анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика,

комплексный анализ, численные методы, технологии программирования, базы данных, методы оптимизации, уравнения математической физики, математические модели в механике сплошных сред

Сдача государственного экзамена проводится на заседаниях государственных экзаменационных комиссий, состоящих из научно-педагогического персонала вуза и лиц, приглашенных из сторонних организаций. Перед государственными экзаменами проводятся обязательные консультации обучающихся по вопросам утвержденной программы государственных экзаменов.

Перечень вопросов и типовые задания Государственного экзамена представлены в фонде оценочных средств (Приложение 1).

При проведении государственного экзамена обеспечивается наличие:

- бланков протоколов;
- программы государственной итоговой аттестации;
- экзаменационных материалов в соответствии с ФОС утвержденной программы ГИА;
- листов со штампами соответствующего деканата для ответа обучающегося;
- ведомости государственной итоговой аттестации;
- **зачетных книжек обучающихся.**

Процедура проведения государственного экзамена регламентируется в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Методика формирования оценки, критерии и показатели оценивания указываются в фонде оценочных средств (ФОС) программы ГИА.

3.2. Защита выпускной квалификационной работы.

3.2.1. Структура и содержание ВКР.

ВКР представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся (несколькими обучающимися) письменную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, а также отражает сформированность у выпускника компетенций, установленных в качестве результата освоения им соответствующей образовательной программы.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально и аргументированно излагать информацию и защищать свою точку зрения.

Виды ВКР соответствуют уровням высшего образования.

Обучающиеся программы бакалавриата выполняют ВКР в виде бакалаврской работы. Бакалаврские работы основываются на обобщении выполненных курсовых работ (проектов) и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения. Выпускная работа бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на компетенции и знания, полученные в процессе изучения дисциплин, связанных с будущей профессией, а также прохождения практик. Объем ВКР определяется выпускающей кафедрой в пределах 30-60 страниц, исключая таблицы, рисунки, список используемой литературы и оглавление.

Выпускная квалификационная работа должна состоять из следующих частей:

- титульный лист;
- содержание;
- реферат;
- введение;
- глава 1. Теоретическая (обзор литературных источников);
- глава 2. Расчетно-аналитическая;
- глава 3. Результаты и рекомендации;
- выводы, выносимые на защиту ВКР;
- список использованных источников;
- приложения.

Титульный лист является первым листом ВКР и выполняется по форме, приведенной в Приложении 4. На титульном листе расписываются автор работы, научный руководитель, заведующий кафедрой, утверждающий допуск к защите ВКР. Справа от каждой подписи проставляют инициалы и фамилию лица, подписавшего выпускную квалификационную работу, ниже, под подписью - дату подписания. Дату подписания следует записывать арабскими цифрами, по две для числа, месяца и четыре для года.

Содержание должно включать все заголовки, имеющиеся в выпускной квалификационной работе, в том числе "введение", "заключение", "список использованной литературы". В содержании перечисляются все приложения с их заголовками. В содержании все номера подразделов должны быть смещены вправо относительно номеров разделов.

Реферат - краткая характеристика ВКР с точки зрения содержания, назначения и формы. Реферат оформляется и размещается на отдельной странице. Заголовком служит слово "Реферат", расположенное симметрично тексту. Реферат в соответствии с ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) должен содержать:

- сведения об объеме выпускной квалификационной работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников;
- перечень ключевых слов (должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые раскрывают сущность работы; ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через точку с запятой);
- текст реферата, который состоит из следующих структурных частей: объект исследования, цель и задачи работы, инструментарий и методы проведения работы, полученные результаты, рекомендации или итоги внедрения результатов работы, область применения и предложения о применении результатов.

Объем реферата не должен превышать одной страницы. Он расположен в ВКР сразу после раздела "Содержание", но не вносится в содержание работы.

Во **введении** обосновывается выбор темы, ее актуальность, освещается история затрагиваемой проблемы, целесообразность разработки, определяются границы исследования (предмет, объект, рамки изучаемого вопроса), основная цель работы и подчиненные ей частные задачи.

Введение не должно занимать более 2-3 страниц текста.

В **первой** главе освещаются теоретические основы избранной темы с позиций современных достижений экономической науки, критически оцениваются студентом опубликованные в печати работы отечественных и зарубежных авторов, если они носят противоречивый характер. Каждая заимствованная точка зрения должна иметь ссылки на ее автора во избежание плагиата. Ссылаться можно только на те источники, которые изучены студентом лично. Если по теме работы существуют различные позиции ученых или имеются сведения о различных путях (способах) практического решения данной проблемы, то выпускник должен определить свое отношение и обосновать свою точку зрения, которая может совпадать с чьим-то мнением, или может быть оригинальной и обновленной. В последнем случае обоснование должно быть развернутым, базироваться на теоретической основе и иметь практическое подтверждение. Если теория, на которой базируется тема работы, прошла определенные этапы развития, претерпела определенные изменения, то в первой главе эти моменты также должны найти свое отражение.

Первая глава служит основой для исследования фактических данных в последующих главах работы, которые должны явиться логическим продолжением первой – теоретической главы. Глава должна заканчиваться выводами и краткими итогами по исследуемому вопросу.

Вторая глава является расчетно-аналитической. В качестве объекта исследования могут выступать национальная экономика в целом, региональная экономика, отрасль или предприятие. Анализируя и интерпретируя данные отечественной и зарубежной статистики о социально - экономических процессах и явлениях на национальном, региональном и отраслевом уровнях, обучающийся выявляет тенденции изменения социально - экономических показателей.

Анализ и оценка состояния предприятия выполняется на основе собранной финансовой, бухгалтерской и иной информации, содержащейся в его отчетности. Оценивая существующее состояние изучаемого объекта, его необходимо соотносить с теми

требованиями и задачами в данной области (вопросе), которые имеются в настоящее время.

Третья глава содержит конкретные рекомендации относительно способов решения проблемы по теме выпускной квалификационной работы. В ней предлагаются направления и методы совершенствования рассматриваемых процессов организации производства и управления на уровнях национальной экономики, отрасли, региона, предприятия, исходя из аналитических данных предыдущей главы, а также выявленных факторов и условий, которые влияют на состояние изучаемого объекта или явления. В данной главе обучающийся на основе корреляционно- регрессионного анализа может разработать прогнозную модель развития изучаемого объекта или явления. При этом любая предлагаемая рекомендация должна опираться на результаты прогноза. В процессе прогнозирования формируются цели развития, как на общенациональном, так и отраслевом и региональном уровнях управления. При этом следует учитывать и результаты прогнозных исследований, проводимых государственными учреждениями и исследовательскими организациями.

В **выводах, выносимых на защиту ВКР**, излагаются результаты и выводы исследования в целом. Эта структурная часть подводит итог проделанной работе. Она должна кратко обобщать все сделанное: какие ставились цели, что для их достижения сделано, какие ключевые результаты получены, и какое значение они имеют.

Выводы формулируются по пунктам так, как они должны быть оглашены в конце доклада на защите ВКР.

Список использованных источников должен содержать перечень источников, использованных при выполнении ВКР. Список включает источники, расположенные в порядке упоминания в тексте работы. Список использованной литературы показывает, насколько проблема исследована автором. Он должен содержать не менее 20 источников.

В **приложение** выносятся те материалы, которые иллюстрируют отдельные положения выпускной квалификационной работы и не входят в ее основной текст (таблицы, рисунки). Каждому приложению присваивается номер, они располагаются по порядку ссылки на них в тексте работы.

3.2.2.Порядок выполнения или подготовки к процедуре защиты ВКР.

ВКР обучающегося по программе бакалавриата - это самостоятельная и логически завершенная работа, которая содержит анализ и применение известных научных решений, программных продуктов, включает проработку теоретических вопросов, описание экспериментальных исследований или решение задач прикладного характера.

ВКР бакалавра должна подтверждать образовательный уровень выпускника, свидетельствующий о наличии подготовки по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика и профилю Прикладная математика и информатика и навыков выполнения исследовательских и проектных работ.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально и аргументированно излагать информацию и защищать свою точку зрения.

Тематика ВКР должна быть направлена на решение профессиональных задач.

Выпускная квалификационная работа - это заключительная работа учебно-исследовательского характера, выполняемая выпускниками.

Бакалавру предоставляется право самостоятельного выбора темы выпускной квалификационной работы. Выбор производится на основании имеющегося на кафедре утвержденного перечня тем ВКР. Перечень является примерным, и бакалавр может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки, а также выбрать руководителя ВКР из числа научно-педагогических работников выпускающей кафедры.

Итогом выпускной квалификационной работы могут быть оригинальные научно-практические результаты, связанные с совершенствованием экономических процессов и явлений на микро- и макроуровне. Тема ВКР должна быть актуальной, а сама работа соответствовать современному уровню теоретической и методологической базы.

После утверждения темы научный руководитель выдает обучающемуся задание на выполнение ВКР. Задание утверждается заведующим кафедрой и включает в себя название работы; перечень подлежащих разработке вопросов, необходимых для выполнения работы; документы и материалы, научная и специальная литература, конкретная первичная информация.

Выполнение выпускной квалификационной работы осуществляется на выпускающей кафедре.

Бакалавр начинает выполнение выпускной квалификационной работы с получения задания и в период выполнения выпускной квалификационной работы:

- работает над темой самостоятельно, выполняя теоретическую и расчетную часть исследования;
- следит за текущей и периодической отечественной и иностранной литературой по теме;
- самостоятельно планирует ежедневный объем работ;
- аккуратно ведет рабочие записи;
- участвует в работе научных студенческих семинаров.

В утвержденные заведующим кафедрой сроки периодического отчета по выполнению выпускной квалификационной работы, обучающийся отчитывается перед научным руководителем и кафедрой, которые определяют степень готовности работы.

По предложению руководителя выпускной квалификационной работы, в случае необходимости, кафедре предоставляется право приглашать консультантов по отдельным разделам выпускной квалификационной работы.

Консультантами по отдельным разделам выпускной квалификационной работы могут назначаться научно-педагогические работники высших учебных заведений, научные работники и высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий.

Написание и оформление ВКР должно проводиться в строгом соответствии с требованиями к оформлению текстовой документации.

Общие требования к работе:

- четкость и последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации
- краткость и точность формулировок
- обоснованность рекомендаций и предложений.

ВКР должна быть выполнена согласно ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-2001 способом компьютерного набора и распечатки с одной стороны на листах белой бумаги формата А4 (297*210) шрифтом № 12-14 (Times New Roman) через одинарный межстрочный интервал.

Рекомендуемый объем работы бакалавра - 30-60 страниц (без приложений).

Размеры полей: левое – 25 мм, правое – не менее 15 мм, верхнее – не менее 20 мм, нижнее – не менее 20 мм. Нумерация страниц, входящих в ВКР, должна быть сквозная по всему тексту. Номера страниц проставляются в правом верхнем углу страницы без точки. На титульном листе номер страницы не проставляется, но он включается в общую нумерацию страниц.

Содержание работы структурируется по главам и параграфам. Главы и параграфы должны иметь заголовки. Заголовки глав выравниваются по левому краю, печатаются жирным шрифтом прописными буквами. Заголовки параграфов имеют абзацный отступ и печатаются жирным шрифтом строчными буквами, начиная с заглавной. Между названием главы и параграфа имеется одна свободная строка с одинарным интервалом. В конце заголовков точки не ставятся.

В оглавлении и по тексту заголовки глав и параграфов нумеруются арабскими цифрами. Номер параграфа состоит из номера главы и параграфа, разделенных точкой, трехуровневое дробление заголовков не рекомендуется.

Заголовки разделов «ВВЕДЕНИЕ», «ВЫВОДЫ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАНЫХ ИСТОЧНИКОВ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» не нумеруются. Они размещаются в середине строки, без точки в конце, печатаются прописными буквами.

Каждый раздел работы рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Цифровой и (или) текстовой материал, сгруппированный в определенном порядке в горизонтальные строки и вертикальные столбцы (графы) оформляется в таблицу. Таблицы имеют заголовок, который следует выполнять строчными буквами (кроме первой прописной)

и помещать над таблицей по центру. Заголовок должен быть кратким и полностью отражать содержание таблицы. Точки в конце заголовка не ставятся. Слово *Таблица* набирается курсивом.

Заголовок столбцов (граф) таблицы начинается с прописных букв, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Подзаголовки, имеющие самостоятельное значение, пишутся с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовки указывают в единственном числе.

Если цифровые данные в графах таблицы выражены в различных единицах физических величин, то их указывают в заголовке каждого столбца. Если все параметры, размещенные в таблице, выражены в одной и той же единице физической величины (например, в рублях), сокращенное обозначение единицы физической величины помещают над таблицей после ее заголовка.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Все формулы, выносимые в отдельную строку, нумеруются по порядку арабскими цифрами. Номер формулы проставляется с правой стороны листа на уровне правого поля текста в круглых скобках. Пояснения значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они были даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова "где" без двоеточия и без абзацного отступа.

Графики, диаграммы, схемы и другие графические средства отображения информации называются рисунками и приводятся непосредственно по тексту, где на рисунки дается обязательная ссылка. Они должны быть органически связаны с текстом. Каждый вид иллюстраций нумеруется арабскими цифрами сквозной нумерацией. Название помещается под иллюстрацией. Обозначения, термины, позиции, буквы, индексы на иллюстрациях должны быть идентичны аналогичным элементам в тексте и подрисуночных подписях.

Используемые автором нестандартные обозначения и сокращения поясняются в тексте при первом упоминании.

За принятые в ВКР решения и за достоверность полученных результатов отвечает автор ВКР.

ВКР проходит проверку на объем заимствования в порядке, прописанном в «Положении об использовании программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ». Текст ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся считается прошедшим выполнение или процедуру подготовки к защите ВКР, если не позднее чем за 2 календарных дня до защиты ВКР в государственную экзаменационную комиссию были переданы:

1) выпускная квалификационная работа;
2) отзыв руководителя ВКР, в котором должны быть указаны результаты проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ»;
3) рецензия (по программам специалитета и магистратуры).

Если указанные документы не передаются в ГЭК, обучающийся не допускается к защите.

3.2.3. Порядок защиты ВКР

На завершающем этапе выполнения ВКР обучающиеся обязаны подготовить доклад и презентационные материалы для представления ВКР на защите в ГЭК.

Выпускающая кафедра организует предварительную защиту ВКР до установленного в соответствии с календарным учебным графиком сроком защиты ВКР. Срок предварительной защиты и график предварительной защиты ВКР размещаются на информационном стенде и информационном сайте выпускающей кафедры.

Обучающийся в срок, установленный выпускающей кафедрой, представляет руководителю ВКР законченную работу в электронном виде для проведения экспертизы на отсутствие неправомочных заимствований и определения общего объема заимствований. Обучающийся несет ответственность за соответствие содержания ВКР в электронном виде содержанию ВКР, представленной впоследствии для защиты на ГЭК.

К предварительной защите допускаются обучающиеся, ВКР которых прошли в установленном порядке проверку на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников и электронной базы данных ВКР СамГТУ.

Руководитель оформляет отзыв и рекомендует (не рекомендует) ВКР к защите. Законченная ВКР на бумажном носителе с визами руководителя и консультантов (при их наличии) представляется на нормоконтроль.

Заведующий кафедрой на основании рассмотрения ВКР и отзыва на работу руководителя ВКР принимает решение о допуске работы к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе.

В случае, если руководитель не рекомендует и (или) заведующий кафедрой не считает возможным допускать студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется через деканат факультета на утверждение проректору по учебной работе.

После принятия решения о допуске ВКР к защите выпускник передает секретарю ГЭК оформленную ВКР с прилагаемыми отзывами на бумажном носителе и электронные копии.

Защита ВКР производится на заседании Государственной экзаменационной комиссии в установленное время. На защиту могут быть приглашены научный руководитель, консультант.

Для защиту студент готовит выступление и иллюстрационный материал в виде компьютерной презентации и комплектов материалов на листах формата А4.

Защита ВКР проводится группами по 10-12 человек согласно заранее утвержденным спискам. В один день защита проходит одной группы. Все студенты, защищающиеся в один день, должны присутствовать у места защиты за 30 минут до назначенного времени независимо от порядка их защиты.

Секретарь ГЭК с разрешения председателя ГЭК объявляет о начале очередной защиты, называет тему ВКР и предоставляет слово защищающемуся для выступления. При защите ВКР в ГЭК защищающийся может пользоваться кратким планом доклада.

После окончания выступления члены комиссии и присутствующие на защите задают студенту вопросы по теме ВКР, на которые он должен дать краткие ответы. Ответы влияют на общую оценку работы.

Затем слово предоставляется руководителю ВКР. При его отсутствии секретарем ГЭК зачитывается отзыв руководителя. С разрешения председателя ГЭК выступают члены ГЭК и присутствующие на защите. Затем слово предоставляется докладчику в ответ на выступления. В заключительном слове докладчик отвечает на замечания.

После заключительного слова председатель ГЭК выясняет, есть ли замечания по процедуре защиты (при наличии они вносятся в протокол) и объявляет окончание защиты ВКР.

На закрытом заседании после защиты обучающихся ГЭК подводит итоги защиты ВКР. Общая оценка ВКР и ее защиты производится с учетом актуальности темы, научной новизны, теоретической и практической значимости результатов работы, отзыва руководителя, полноты и правильности ответов на заданные вопросы. Оформляется протокол защиты ВКР и протокол экспертной оценки соответствия уровня достижения запланированных результатов выполнения ВКР.

Протоколы заседания ГЭК оглашаются на заключительном открытом заседании в день защиты.

Процедура проведения защиты выпускной квалификационной работы регламентируется в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Методика формирования оценки, критерии и показатели оценивания указываются в фонде оценочных средств (ФОС) программы ГИА.

4. Учебно-методическое обеспечение ГИА

Перечень учебной литературы

Таблица 2

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания	Книжный фонд (КФ) или электр. ресурс (ЭР)	Учебн. лит-ра	Лит-ра для самост. работы
1	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учеб. / Д.В.Беклемишев. - СПб: 2017. - 444 с	КФ	+	+
2	Методы оптимизации в примерах и задачах: Учеб. пособие / А.В.Пантелеев, Т. А. Летова. - М.: 2008. - 544 с	КФ		+
3	Теория и задачи механики сплошных сред: пер. с англ. / Дж. Э. Мейз. - М.: 1974. - 318 с	КФ		+
4	Математический анализ и дифференциальные уравнения: Справ. пособие к решению задач / А. А. Гусак. - Минск: 2001. - 414 с	КФ		+
5	Основы математического анализа: [Учеб.] / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк. - М.: 1967. - 571 с	КФ	+	+
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах: Учеб. пособие / А.В.Пантелеев, А. С. Якимова, А.В.Босов. - М.: 2001. - 376 с	КФ	+	+
7	Основы численных методов: Учеб. пособие / Л. И. Турчак, П.В.Плотников. - М.: 2003. - 300 с	КФ		+
8	Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: учеб. пособие / И. Г. Араманович, Г. Л. Лунц, Л. Э. Эльсгольц. - М.: 1968. - 416 с	КФ	+	+
9	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / В. Е. Гмурман. - М.: 2003. - 479 с	КФ	+	+
10	Базы данных: Учеб. / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев. - СПб.: 2009. - 736 с	КФ		+
11	Технологии программирования: Учеб. / В. А. Камаев, В.В.Костерин. - М.: 2006. - 454 с	КФ		+
12	Языки программирования: учеб. пособие / А. А. Тюгашев. - СПб.: 2014. - 333 с	КФ		+
13	Уравнения математической физики: Учеб. пособие для ун-тов / С. Л. Соболев; ред. А. М. Ильин. - М.: 1992. - 432 с	КФ		+
14	Выпускная работа бакалавра: учеб. пособие / О. Д. Косов, М.В.Лященко, А.В.Победин. - Волгоград: 2013. - 79 с	КФ		+
15	Выпускная работа бакалавра: учеб. пособие / В. А. Рогов [и др.]. - Старый Оскол: 2013. - 215 с	КФ		+
16	Курс лекций по математическому анализу – II (для направления «Прикладная математика и информатика»); Университет ИТМО, 2013. - Режим доступа: http: //www. iprbookshop. ru/67232. html	ЭР		+
17	Курс лекций по математическому анализу - I (для направления «Прикладная математика и информатика»); Университет ИТМО, 2010. - Режим доступа: http: //www. iprbookshop. ru/67233. html	ЭР		+
18	Обыкновенные дифференциальные уравнения; Логос, 2010. - Режим доступа: http: //www. iprbookshop. ru/9280. html	ЭР		+
19	Лекции по теории вероятностей и математической статистике; Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, 2012. - Режим доступа: http: //www. iprbookshop. ru/13173. html	ЭР		+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

Перечень информационных технологий, в т.ч. программное обеспечение

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows 10	Microsoft	лицензионное
2	Пакет офисных программ LibreOffice	The Document Foundation	свободно распространяемое
3	Антиплагиат. ВУЗ	АО «Антиплагиат»	лицензионное
4	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky lab.	лицензионное
5	Архиватор 7-Zip	7-Zip.org	свободно распространяемое
6	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated	свободно распространяемое

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - - Режим доступа: http: //window. edu. ru/catalog/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	Российские базы данных бесплатного доступа.
2	Национальный открытый университет "ИНТУИТ" [Электронный ресурс]. -. - Режим доступа: https: //www. intuit. ru/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет	Российские базы данных ограниченного доступа, включающие данные из открытой части
3	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (полные тексты научных статей из журналов) [Электронный ресурс]. -. - Режим доступа: http: //cyberleninka. ru/search	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет	Российские базы данных открытого доступа,
4	Электронная библиотека Томского политехнического университета [Электронный ресурс]. -. - Режим доступа: http: //www. lib. tpu. ru/res_col. html	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет	Российские базы данных ограниченного доступа, включающие данные из открытой части
5	Электронная библиотека СпбГПУ [Электронный ресурс]. -. - Режим доступа: http: //elib. spbstu. ru/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет	Российские базы данных ограниченного доступа, включающие данные из открытой части
6	УИС РОССИЯ - Университетская информационная система РОССИЯ [Электронный ресурс]. -. Режим доступа: http: //www. cir. ru/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет	Российские базы данных ограниченного доступа, включающие данные из открытой части
7	eLIBRARY. RU (НЭБ - Научная электронная библиотека "Российский индекс научного цитирования") [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http: //www. elibrary. ru/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	Российские базы данных ограниченного доступа, включающие данные из открытой части
8	Электронно-библиотечная система «IPR Books» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http: //iprbookshop. ru/	Электрон. текстовые, граф., зв. дан., Сайт в сети Интернет.	Российские базы данных ограниченного доступа.

5. Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: стандатное ПО для просмотра слайдов (Power Point, Adobe Reader), и учебной мебелью: столы, стулья для членов ГЭК и для обучающихся. Для защиты ВКР и проведения государственного экзамена: аудитория 501 (8 корпус), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебной мебелью с рабочими местами для студентов и членов комиссии.

При подготовке к ГИА обучающийся может пользоваться помещениями для самостоятельной работы, оснащенными компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10), рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, и лицензионным программным обеспечением, предназначенные для работы в электронной образовательной среде - компьютерные аудитории кафедры Прикладная математика и информатика: 510, 512, 317 (8 корпус).

6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения ГИА представлен в Приложении 1.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Код и направление подготовки (специальность)	**01.03.02 Прикладная математика и информатика**
Направленность (профиль)	**Прикладная математика и информатика**
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Год начала подготовки	**2021**
Институт	**Автоматики и информационных технологий**
Выпускающая кафедра	**Прикладная математика и информатика**
Объем дисциплины, ч. / з.е.	**324 ч./ 9 з.е.**

1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

1.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Знает принципы поиска, сбора и обобщения информации, методы анализа результатов УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач
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	УК-2.1. Знает виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач УК-2.2. Знает действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты УК-2.4. Умеет использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2. Владеет навыками применения простейших методов и приемов социального взаимодействия и работы в команде
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили родного языка, требования к деловой коммуникации УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4.3. Владеет навыками деловых коммуникаций в устной и письменной формах и методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.2. Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3. Владеет навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем и основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей УК-6.3. Владеет навыками приобретения, использования и обновления профессиональных знаний и умений необходимых для выстраивания траектории собственного профессионального роста
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для	УК-7.1. Знает научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни, роль и значение физической культуры в жизни человека и общества УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	физической культуры для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки, использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
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	УК-8.1 Воспроизводит общую характеристику обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацию чрезвычайных ситуаций военного характера, принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению. УК-8.3 Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Знает основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности УК-9.2. Обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.3. Применяет экономические инструменты
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-10.2. Предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям УК-10.3. Взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные понятия, факты, концепции, принципы теорий математических и (или) естественных; базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой ОПК-1.2. Умеет выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук; применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности к решению конкретных задач ОПК-1.3. Владеет навыками решения задач в профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний, полученных в области математических и (или) естественных наук
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Знает существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.2. Знает существующие системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач; методы и алгоритмы управления процессами и ресурсами операционной системы; основные принципы организации и управления памятью; основные принципы диспетчирования процессов и потоков в системах; взаимосвязь архитектурных особенностей аппаратуры ЭВМ и компонентов системного программного обеспечения; основные подходы к обеспечению безопасности функционирования операционных систем

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-2.3. Умеет использовать и адаптировать существующие математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.4. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы решения прикладных задач, используя существующие системы программирования и программные комплексы ОПК-2.5. Владеет навыками применения системы программирования на базе математических моделей для реализации алгоритмов решения прикладных задач
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает существующие математические модели, применяемые для решения задач в области профессиональной деятельности; основные задачи и области применения методов математического моделирования ОПК-3.2. Умеет применять и модифицировать математические модели для решения прикладных задач ОПК-3.3. Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям на основе полученных знаний в области профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает методы сбора и обработки и хранения информации, а также основные принципы современных информационных технологий ОПК-4.2. Умеет эффективно использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3. Владеет навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно исследовательской работе
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает классификацию языков программирования, основные методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации ОПК-5.2. Умеет разрабатывать алгоритмические и программные решения системного и прикладного программного обеспечения
Профессиональные компетенции	
ПК-1 Способен к комплексному исследованию научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	ПК-1.1. Знает основные принципы построения математических моделей сложных комплексных объектов и процессов и методики исследования этих моделей; современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента ПК-1.2. Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации в области прикладной математики и информатики ПК-1.3. Умеет ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования, выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей ПК-1.4. Умеет исследовать научные и технические проблемы с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента систематизировать результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации
ПК-2 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики, формализовав ее на основе знаний математического аппарата	ПК-2.1. Знает арсенал и области применения современных научных методов и информационных технологий, необходимых для решения задач имеющих естественно-научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций ПК-2.2. Умеет описывать проблемы и ситуации профессиональной деятельности на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин и формулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики аппарата и естественнонаучных дисциплин

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
и естественнонаучных дисциплин.	ПК-2.3. Умеет на основе анализа и сравнения выбирать и применять математические методы для решения поставленной задачи в области прикладной математики и информатики ПК-2.4. Умеет разработать и реализовать в виде программного модуля алгоритм решения поставленной теоретической или прикладной задачи на основе математической модели, осуществлять поиск и обработку информации в области прикладной математики и информатики, используя информационно-компьютерные системы
ПК-3 Способен использовать современные технологии при составлении научного обзора, реферата и отчета по тематике проводимых исследований	ПК-3.1. Знает: цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественный и международный опыт в соответствующей области исследований, методы и средства планирования и организации научных исследовании и опытно-конструкторских разработок, нормативную база для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений по научно-технической документации и научным статьям ПК-3.2. Знает: математическую статистику, методы представления статистической информации, технологии алгоритмической визуализации данных, основы маркетинга ПК-3.3. Умеет: работать с программами редактирования табличных данных, работать с программами статистического анализа данных ПК-3.4. Умеет: составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований
ПК-4 Способен проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения на основе современных парадигм, технологий и языков	ПК-4.1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств ПК-4.2. Знает методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования ПК-4.3. Знает методологии и технологии проектирования и использования баз данных ПК-4.4. Знает языки формализации функциональных спецификаций, методы и приемы формализации задач, методы и средства проектирования программного обеспечения, методы и средства проектирования программных интерфейсов ПК-4.5. Умеет выбирать средства реализации требований к программному обеспечению, вырабатывать варианты реализации программного обеспечения, проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений ПК-4.6 Умеет использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения, применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов
ПК-5 Способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	ПК-5.1. Знает основные способы организации информации в базах данных; методику проектирования реляционных баз данных; методы работы с базами данных, в том числе использование запросов к базе данных ПК-5.2. Знает методические подходы к проведению статистических расчетов и анализу, актуальные научные публикации по статистике, в том числе зарубежные ПК-5.3. Знает основные термины, понятия и особенности подходов, используемые при анализе данных, методы первичной обработки и анализа данных, типовые постановки задач обработки информации при решении прикладных задач ПК-5.4. Умеет выделять сущности предметной области и связи между ними; разрабатывать схему базы данных применительно к конкретной СУБД; составлять запросы к базе данных; создавать интерфейс базы данных с пользователем ПК-5.5. Умеет формализовывать задачи прикладной области, при решении которых возникает необходимость использования количественных и качественных оценок, производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	ПК-6.1. Знает инструменты и методы проектирования и верификации структур баз данных, возможности ИС, основы современных систем управления базами данных, теорию баз данных ПК-6.2. Знает основы программирования, современные объектно-ориентированные языки программирования, современные структурные языки программирования ПК-6.3. Знает тенденции в графическом дизайне, технические требования к интерфейсной графике, стандарты, регламентирующие требования к эргономике взаимодействия человек – система, правила типографского набора текста ПК-6.4. Умеет пользоваться программным интерфейсом операционной системы; разрабатывать алгоритмы прикладных программ на основе параллельной архитектуры; использовать основы системного подхода, критерии эффективной организации вычислительного процесса для постановки и решения задач организации оптимального функционирования вычислительных систем ПК-6.5. Умеет разрабатывать структуру баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией ПК-6.6. Владеет навыками низкоуровневого программирования элементов компьютерной графики и навыками создания правильных, геометрических и реалистичных изображений на экране компьютера

1.2. Формы проведения ГИА, соотнесенные с оценочными средствами

Таблица 2

Форма проведения ГИА	Оценочные средства
Государственный экзамен	*Вопросы, задачи*
Защита ВКР	*ВКР, доклад на защите, презентация или демонстрационный материал, ответы на вопросы, …*

1.3. Оценочные средства, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Таблица 3

Оценочные средства	**при проведении государственного экзамена**		**при защите ВКР**			
	ответы на вопросы билета	решение задач	ВКР	доклад	презентация или демонстрационный материал	ответы на вопросы
Компетенции (результаты освоения ОП)	УК-1, ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	УК-1, ОПК-1 ОПК-3 ПК-2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2 ПК-3, ПК-4 ПК-5, ПК-6	УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ПК-3	УК-4, УК-6, ОПК-4 ПК-3 ПК-6	УК-2, УК-3, УК-4 УК-5, УК-6, УК-8, УК-9, УК-10 ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6

1.4. Соотнесение результатов освоения образовательной программы с оценочными средствами (структурными элементами оценочных средств),применяемыми при государственном экзамене

Таблица 4

Результаты освоения ОП		**Оценочные средства**	
код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	**ответы на вопросы билета**	**решение задач**
		полнота и глубина ответа, системность знаний, грамотность изложения	корректность и полнота решения задач
УК-1	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	+	+
ОПК-1	ОПК-1.1 ОПК-1.2. ОПК-1.3	+	+
ОПК-2	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-2.4. ОПК-2.5.	+	
ОПК-3	ОПК-3.1. ОПК-3.2. ОПК-3.3.	+	+
ПК-1	ПК-1.1.	+	
ПК-2	ПК-2.1. ПК-2.2.	+	+

Результаты освоения ОП		**Оценочные средства**	
код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	**ответы на вопросы билета**	**решение задач**
		полнота и глубина ответа, системность знаний, грамотность изложения	корректность и полнота решения задач
	ПК-2.3. ПК-2.4.		
ПК-3	ПК-3.2.	+	
ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3. ПК-4.4.	+	
ПК-5	ПК-5.1. ПК-5.2. ПК-5.3.	+	
ПК-6	ПК-6.1. ПК-6.2. ПК-6.3.	+	

1.5. Соотнесение результатов освоения образовательной программы с оценочными средствами (структурными элементами оценочных средств), применяемыми при защите ВКР

Таблица 5

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Универсальные компетенции											
УК-1	УК-1.1.	+	+	+							
	УК-1.2.	+	+	+				+			
	УК-1.3.	+	+	+				+			
УК-2	УК-2.1.		+	+							+
	УК-2.2.		+		+						
	УК-2.3.	+	+	+							+
	УК-2.4										+
УК-3	УК-3.1.					+					+
	УК-3.2.								+		+
УК-4	УК-4.1.						+		+		
	УК-4.2.						+		+	+	+
	УК-4.3.					+			+	+	+
УК-5	УК-5.1.	+									
	УК-5.2.			+							
	УК-5.3.								+		+
УК-6	УК-6.1.								+		+
	УК-6.2.	+							+	+	
	УК-6.3.	+				+					

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
УК-7	УК-7.1.					+					
	УК-7.2.										
	УК-7.3.										
УК-8	УК-8.1										
	УК-8.2.				+						+
	УК-8.3.										
УК-9	УК-9.1.		+								+
	УК-9.2.										+
	УК-9.3.										+
УК-10	УК-10.1.		+								+
	УК-10.2.										+
	УК-10.3.										+
Общепрофессиональные компетенции											
ОПК-1	ОПК-1.1.		+	+							+
	ОПК-1.2.		+	+							
	ОПК-1.3.	+	+	+							
ОПК-2	ОПК-2.1.		+	+	+						+
	ОПК-2.2.		+	+	+						+
	ОПК-2.3.		+	+	+						
	ОПК-2.4		+	+	+						
	ОПК-2.5.		+	+	+						
ОПК-3	ОПК-3.1.		+	+							+

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ОПК-3.2.		+	+							
	ОПК-3.3.		+	+							
ОПК-4	ОПК-4.1.			+	+		+				+
	ОПК-4.2.			+	+		+				
	ОПК-4.3.				+		+			+	
ОПК-5	ОПК-5.1.		+		+		+				
	ОПК-5.2.			+	+						
Профессиональные компетенции											
ПК-1	ПК-1.1.			+							+
	ПК-1.2,	+				+					+
	ПК-1.3.	+	+	+							
	ПК-1.4.		+		+						
ПК-2	ПК-2.1.										+
	ПК-2.2.		+	+							
	ПК-2.3.		+	+							
	ПК-2.4.				+						
ПК-3	ПК-3.1.		+	+					+	+	+
	ПК-3.2.		+	+							+
	ПК-3.3.		+	+	+		+			+	+
	ПК-3.4.						+		+		

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	качество анализа и решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат. Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-4	ПК-4.1.				+						+
	ПК-4.2.				+						+
	ПК-4.3.				+						
	ПК-4.4.				+						
	ПК-4.5.			+	+						
	ПК-4.6.			+	+						
ПК-5	ПК-5.1.		+	+							
	ПК-5.2.		+	+	+						+
	ПК-5.3.		+								+
	ПК-5.4.		+		+						
	ПК-5.5.		+	+							
ПК-6	ПК-6.1.				+						+
	ПК-6.2.				+						+
	ПК-6.3.				+		+			+	
	ПК-6.4.				+						
	ПК-6.5.				+						
	ПК-6.6.				+		+			+	

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для результатов освоения образовательной программы

2.1. Государственный экзамен

ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ВОПРОСОВ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Матрицы и действия над ними.
2. Определители и их свойства.
3. Решение систем линейных уравнений (СЛУ): метод Гаусса, обратной матрицы; формулы Крамера, однородные и неоднородные СЛУ.
4. Векторная алгебра: скалярное, векторное, смешанное, двойное векторное произведения и их свойства.
5. Комплексные числа и действия над ними, формулы Эйлера.
6. Прямая на плоскости и в пространстве, плоскость в 3 R и их взаимное расположение.
7. Канонические уравнения кривых второго порядка и их графики: эллипс, гипербола, парабола.
8. Канонические уравнения поверхностей второго порядка в 3 R .
9. Линейные пространства, евклидовы пространства, скалярное произведение.
10. Линейные операторы, действия над операторами. Обратный, сопряжённый, само сопряжённые операторы. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.
11. Квадратичные формы и их приведение к каноническому виду.

Математический анализ

1. Элементы теории множеств. Отображения.
2. Предел переменной величины (последовательности при $n\to\infty$, функции при $x\to x_0$ или $x\to\infty$). Свойства пределов
3. Признак Коши существования предела.
4. Подпоследовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
5. Замечательные пределы.
6. Непрерывность отображения. Равномерная непрерывность функций.
7. Производная функции одного переменного. Дифференцируемость функции.
8. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа). Правило Лопиталя.
9. Производные высших порядков. Формулы Тейлора.
10. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования.
11. Определённый интеграл по Риману, по Лебегу. Несобственные интегралы.
12. Функция ограниченной вариации. Интеграл Стилтьеса.
13. Функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных.
14. Градиент, производная по направлению функции многих переменных. Условный экстремум.
15. Интеграл по мере множества. Двойной, тройной интегралы.
16. Замена переменных в кратном интеграле.
17. Векторные поля. Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.
18. Формулы Остроградского-Гаусса, Стокса. Потенциальные и соленоидальные поля.
19. Положительные числовые ряды. Признаки сходимости.
20. Знакочередующиеся числовые ряды. Абсолютная сходимость
21. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признаки равномерной сходимости функционального ряда. Степенные ряды.
22. Несобственные интегралы, зависящие от параметра. Равномерная сходимость по параметру. Признаки Вейерштрасса, Дини.
23. Ортогональные системы функций. Ряды Фурье. Уравнение замкнутости. Формула Парсеваля.

Дифференциальные уравнения

1. Понятие обыкновенных ДУ. Решение (интеграл) ДУ, частное решение, интегральная кривая. Задача Коши. Теорема о существовании и единственности задачи Коши.

2. Интегрируемые типы ДУ первого порядка, разрешённые относительно производных (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах). Понятие интегрального множителя.
3. Понятие особой точки ДУ. Типы, особые точки.
4. Интегрируемые типы ДУ, неразрешённых относительно производных (уравнение Лагранжа и Клеро). Понятие особого решения.
5. ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка. Основные способы понижения порядка.
6. Линейный дифференциальный оператор. Линейные ДУ. Структура общего решения линейного однородного ДУ. Линейно независимые решения, фундаментальная система решений ДУ. Структура общего решения линейного неоднородного ДУ.
7. Линейные ДУ с переменными коэффициентами (уравнения Эйлера, Лагранжа, Чебышева, Бесселя) и способы их интегрирования.
8. Нормальная форма системы ДУ первого порядка по Коши. Сведение системы ДУ к одному ДУ более высокого порядка. Понятие 1 интеграла системы ДУ.
9. Локальная устойчивость решения ДУ и устойчивость решений системы ДУ. Асимптотическая устойчивость.

Теория вероятностей и математическая статистика

1. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. Асимптотика Пуассона для формулы Бернулли.
2. Непрерывная случайная величина. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность вероятности случайной величины и её свойства.
3. Характеристики положения случайной величины: математическое ожидание и его свойства, мода, медиана.
4. Характеристики разброса случайной величины: дисперсия и её свойства, среднее квадратичное отклонение.
5. Совместное распределение вероятностей двух случайных величин. Условные функции распределения.
6. Закон распределения функции одного случайного аргумента, периодической функции, функции, не имеющей обратной.
7. Эмпирическая функция распределения, гистограмма распределения.
8. Статистические критерии Пирсона и Колмогорова о соответствии эмпирического и теоретического распределений.
9. Статистические оценки параметров распределения. Состоятельность, несмещённость и эффективность оценок. Оценивание при помощи доверительного интервала
10. Числовые характеристики случайного процесса. Свойства корреляционной функции. Взаимная корреляционная функция и её свойства.
11. Спектральная теория стационарных случайных процессов. Свойства спектральной плотности. Взаимная спектральная плотность.
12. Основные законы распределения случайной величины: нормальный, показательные, гамма-распределение.

Комплексный анализ

1. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая, показательная, алгебраическая формы комплексного числа. Операции с комплексными числами.
2. Функция комплексного переменного. Аналитическая функция, условия Коши- Римана.
3. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие конформного отображения. Примеры конформных отображений.
4. Интеграл от функции комплексного переменного. Интегральные теоремы Коши. Интегральная формула Коши.
5. Изолированные особые точки. Разложение функции комплексного переменного в ряд Лорана в окрестности особой точки. Типы особых точек. Понятие вычета функции комплексного переменного относительно особой точки. Приложение теории вычетов к вычислению интегралов.
6. Функция-оригинал. Преобразование по Лапласу. Решение дифференциальных уравнений с помощью преобразования Лапласа.
7. Свертка функций. Интегральные уравнения типа свертки.

Технологии программирования

Объектно-ориентированное программирования

1. Понятие класса. Данные и методы класса.
2. Принцип инкапсуляции. Уровни доступа к данным и методам класса.
3. Конструктор и деструктор класса.
4. Наследование. Доступ к данным и методам базового класса из производного класса.
5. Полиморфизм. Виртуальные методы.
6. Связывание виртуальных методов с объектом.

Технология автоматного программирования

7. Понятие конечного автомата (КА). Автоматы Мура и Мили.
8. Простые автоматы и автоматы с памятью.
9. Выделение состояний. Граф конечного автомата.
10. Программирование конечных автоматов.

Функциональное и логическое программирование

11. Анонимные функции и лямбда выражения как элементы функционального программирования.

Базы данных

1. Функциональное назначение и типы баз данных.
2. Основные требования, предъявляемые к базам данных.
3. Функциональное назначение системы управления базой данных.
4. Структура реляционной базы данных.
5. Основные положения теории нормальных форм баз данных.
6. Язык запросов SQL. Оператор выбора.
7. Язык запросов SQL. Операторы модификации данных.
8. Технология разработки базы данных в СУБД MS Access.
9. Метод резолюции и алгоритм логического программирования.
10. Особенности программирования на языке ПРОЛОГ.
11. Специфика задач искусственного интеллекта и способы их решения.
12. Нечёткие множества и методы нечёткого вывода.
13. Основные принципы использования нейронных сетей.
14. Способы преобразования информации при шифровании.

Численные методы

1. Численные методы решения нелинейных уравнений. Сходимость метода итерации.
2. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Достаточные условия сходимости методов.
3. Интерполяция функций многочленами. Интерполяционные формулы Ньютона.
4. Среднеквадратичное приближение. Метод наименьших квадратов.
5. Численные методы интегрирования. Оценка погрешности методов.
6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
7. Конечноразностная аппроксимация производных от функций нескольких переменных.
8. Сеточные методы решения краевых задач в частных производных: метод сеток, метод коллокаций, метод наименьших квадратов.
9. Конечно-разностные схемы для уравнений теплопроводности, Лапласа и волнового уравнения. Сходимость, устойчивость и погрешность конечноразностных схем
10. Понятие о вариационных методах решения краевых задач в механике сплошных сред. Методы Ритца, Бубнова - Галёркина, обобщённые методы Ритца и Бубнова – Галёркина.

Методы оптимизации

1. Постановка задачи линейного программирования. Прямой симплекс - метод. Алгебра прямого симплекс-метода.
2. Двойственная задача линейного программирования. Двойственный симплекс – метод. Экономическая интерпретация исходной и двойственной задач. Анализ устойчивости двойственных оценок.

3. Транспортная задача. Построение опорного плана. Метод потенциалов.
4. Целочисленное программирование. Метод Гомори. Метод ветвей и границ.
5. Обобщение метода множителей Лагранжа. Условия Куна – Таккера.
6. Задача выпуклого программирования. Теорема Куна – Таккера.
7. Градиентные методы. Метод допустимых направлений.
8. Динамическое программирование. Признак оптимальности. Вывод рекуррентного соотношения Беллмана. Анализ чувствительности решений задач динамического программирования.

Уравнения математической физики

1. Классификация ДУ с двумя переменными. Характеристические кривые и характеристические уравнения.
2. Решение волнового уравнения методом характеристик.
3. Метод разделения переменных (метод Фурье) для уравнений свободных колебаний струны.
4. Постановка краевых задач для одномерного уравнения теплопроводности. Теорема о максимуме и минимуме для уравнения параболического типа.
5. Метод Фурье для решения задачи об охлаждении стержня через его границу.
6. Уравнения Лапласа и Пуассона, постановка краевых задач. Метод Фурье для решения краевых задач эллиптического типа.

Математические модели в механике сплошных сред

1. Принцип напряжений Коши, вектор напряжений напряжённого состояния в точке. Тензор напряжений. Уравнения равновесия сил и моментов. Девиатор и шаровой тензор напряжений.
2. Лагранжево и Эйлерово описание движения. Тензоры деформаций Коши и Грина. Главные деформации. Шаровой тензор и девиатор деформаций.
3. Закон сохранения массы. Уравнение неразрывности. Теорема об изменении количества движения. Уравнения движения. Уравнения равновесия.
4. Обобщенный закон Гука. Изотропные и анизотропные среды. Симметрия упругих свойств. Постановка краевых задач теории упругости. Уравнения несвязной задачи термоупругости.
5. Уравнения равновесия в полярной системе. Функция Эри. Упругое решение задачи о толстостенной трубе под действием внутреннего давления.
6. Идеализированные диаграммы пластического деформирования.
7. Модели вязкоупругого поведения (Максвелла, Фойхта, Кельвина). Теория линейной вязкоупругости, одномерные теории ползучести (установившейся ползучести, старения, течения, упрочнения).

Образцы задач, включаемых в экзаменационные билеты

1. Решить систему уравнений: $\begin{cases} \dot{x} = y + tg^3 t; \\ \dot{y} = ctgt - x. \end{cases}$
2. Решить систему уравнений: $\begin{cases} \dot{x} = x - y - z; \\ \dot{y} = x + y; \\ \dot{z} = 3x + z; \\ x(0) = 2; \\ y(0) = 1; \\ z(0) = 3. \end{cases}$
3. Решить системы уравнений: $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = \dfrac{y}{t^2}; \\ \dfrac{dy}{dt} = 3x + \dfrac{3}{t} y. \end{cases}$

4. Решить системы уравнений: $\frac{dx}{t}=\frac{dt}{2t+3x}=\frac{dy}{xy+yt}$.
5. Найти общее решение уравнения $y''-4y'+4y=sh2x.$
6. Найти общее решение уравнения $y''+2y'+5y=-8{,}5\cos 2x.$
7. Найти общее решение уравнения $x^2y''-9xy'+21y=0.$
8. Найти общее решение уравнения $x^2y''+xy'+(4x^2-1)y=0.$
9. Найти n первых членов разложения решения уравнения в ряд Тейлора $y''=\frac{y'}{y}-\frac{1}{x};\quad y(1)=1,\quad y'(1)=0,\quad n=5.;$
10. Решить уравнение, используя разложение решения в степенной ряд $y''-xy'+y-1=0;\quad y(0)=y'(0)=0.$
11. Вычислить пределы а) $\lim\limits_{x\to 0}x\cdot ctg5x$; б) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{x^2+4}{x^2-4}\right)^{x^2}$; в) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln\cos x}{\ln\left(1+x^2\right)}$; г) ; $\lim\limits_{x\to 0}\frac{\ln\cos 2x}{\sin 2x}$; д) $\lim\limits_{x\to 0}x^2e^{\frac{1}{x^2}}$.
12. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $\begin{cases}y^2+x^2=-2y;\\ y=2x;\ x<0.\end{cases}$.
13. Вычислить длину дуги $y^2=4x, x=0, x=1$.
14. Вычислить объем фигуры, ограниченной поверхностями $\begin{cases}x=y^2;\\ z=y^2;\\ x=4, z=0.\end{cases}$
15. Вычислить площадь *D,* переходя к полярным координатам $D:\left\{x^2+y^2=x, x^2+y^2=2x\right\}$
16. Разложить в ряд Маклорена используя известные разложения $f(x)=\ln(1+3x)$ и указать область сходимости
17. Найти область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(x-3)^n}{2^n}$
18. Вычислить функцию используя разложения в ряд Маклорена с точностью 0,01 определенный интеграл $\int\limits_0^{0{,}1}\frac{\sin x-x}{2x^3}dx$
19. Случайная величина *X* задана законом распределения. Найти неизвестную вероятность. Найти и построить функцию распределения *F*(*x*), вычислить числовые характеристики случайной величины.

*X*i	-2	-1	0	1	2	5
*P*i	0,1	0,15	0,3	?	0,1	0,2

20. Задана плотность распределения *f* (*x*) случайной величины X. Найти параметр *A*, числовые характеристики случайной величины. $f(x)=\begin{cases}0, & \text{при } x<0 \text{ и при } x>1;\\ A(3x^2+3), & \text{при } 0\le x<1.\end{cases}$
21. Среднее время безотказной работы прибора равно 80 часов. Полагая, что время безотказной работы прибора имеет показательный закон распределения, найти выражение его плотности вероятности и функции распределения.
22. Компания по страхованию автомобилей делит водителей на три категории: *A* - те, кто мало рискует; *B* - рискующие умеренно; *C* - рискующие сильно. Известно, что 30% всех водителей принадлежат к категории *A*, 50% - к категории *B* и 20% - к категории *C*. Вероятности попасть в

аварию в течении года для водителей названных категорий соответственно равны - 0,01; 0,03; 0,1. Наудачу выбранный водитель попал в течение года в аварию. Какова вероятность, что он относится к категории *A*?

23. Методом случайной повторной выборки было взято для проверки на вес 200 деталей. В результате проверки установлено, что распределение веса деталей, можно считать нормальным со средним квадратическим отклонением 4г.; средний вес детали 30г. С надежностью 0,95 требуется определить интервал, в котором находится средний вес детали в генеральной совокупности
24. Найти выборочное уравнение прямой линии регрессии У на Х, если известны выборочные средние $\overline{x} = 2,7$, $\overline{y} = 10,2$, выборочные дисперсии $D_x = 2,56$, $D_y = 0,36$ и выборочный коэффициент корреляции $r_{xy} = 0,4$
25. Имеются данные о распределении рабочих по количеству обслуживаемых станков. Вычислить дисперсию, медиану и коэффициент вариации.

Количество обслуживаемых станков	6	7	8	9	10
Число рабочих	22	33	89	40	16

26. Решить уравнение $\overline{z} + |z|^2 + 2\,\mathrm{Re}\, z = 0$
27. Вычислить интеграл $\oint\limits_{|z|=1} \dfrac{\sin 2z}{\left(z - \dfrac{\pi}{4}\right)^2} dz$
28. Вычислить интеграл $\oint\limits_{|z|=2} z^2 sin\dfrac{1}{z} dz$
29. Вычислить интеграл $\int\limits_{-i}^{1-i} \dfrac{dz}{(z+2i)^2} dz$
30. Построить на комплексной плоскости линию: $\mathrm{Re}\dfrac{1}{z} + \mathrm{Im}\dfrac{1}{z} = 1$
31. Решить методом Гаусса систему $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 6 \\ -x_1 + 2x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$
32. Вычислить и оценить погрешность $z = \dfrac{2(x^2-1)}{x-y}$, $x = 5 \pm 0,05$, $y = 2 \pm 0,02$
33. Решить методом деления отрезка пополам уравнение $x^3 - x + 1 = 0$ с точностью $\varepsilon = 0,1$.
34. Решить методом хорд уравнение $x^3 - x + 1 = 0$ с точностью $\varepsilon = 0,1$.
35. Отделить корни уравнения $e^x = 2 - x$ и уточнить один из них методом Ньютона с точностью до 0,1.
36. Найти решение волнового уравнения $\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \dfrac{1}{9}\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $-\infty < x < +\infty,\ t > 0,$ если $u\big|_{t=0} = x\left(x - \dfrac{1}{2}\right),\ \left.\dfrac{\partial u}{\partial t}\right|_{t=0} = x(x-2).$
37. Найти решение волнового уравнения $\dfrac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2\dfrac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, $-\infty < x < +\infty,\ t > 0,$ если $u\big|_{t=0} = \cos\dfrac{\pi x}{l},\ \left.\dfrac{\partial u}{\partial t}\right|_{t=0} = e^{-x}.$

38. Для заданного тензора напряжений $\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 10 & -5 & 0 \\ -5 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 15 \end{pmatrix}$, найти главные значения, направления и инварианты тензора напряжений. Разложить тензор на шаровую часть и девиатор.
39. Для заданного тензора напряжений $\sigma_{ij} = \begin{pmatrix} 10 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 15 \end{pmatrix}$, изобразить напряженное состояние используя круги Мора, определить максимальное и минимальное касательное напряжение
40. Найти поверхность напряжения Коши в точке *P* для состояние равномерного всестороннего растяжения $\sigma_{11} = \sigma_{22} = \sigma_{33} = 4$, $\sigma_{ij} = 0$ при $i \neq j$.
41. Показать, что течение с полем скоростей $\mathrm{v}_i = -2x_i / \left(x_1^2 + x_2^2\right)^2$ удовлетворяет условию несжимаемости
42. Показать, что течение с полем скоростей является безвихревым $\vec{\mathrm{v}} = \frac{Bx_3}{2-t}\vec{e}_1 - \frac{3\left(8+3x_3\right)}{2-t}\vec{e}_2 - \frac{x_1+3x_2}{2-t}\vec{e}_3$.
43. Заданный тензор напряжений имеет вид $\Sigma = \begin{pmatrix} x_3^2 + 2x_2 & x_2 - 2x_1 & 4x_3^2 - x_2^2 \\ x_2 - 2x_1 & 3x_1 & x_2^2 - 7x_1^2 \\ 4x_3^2 - x_2^2 & x_2^2 - 7x_1^2 & 3x_1 \end{pmatrix}$ Найти массовые силы в точке *P*(1, 2, 1) при условии, что выполняется уравнение равновесия
44. Дано поле скоростей $\vec{\mathrm{v}} = \frac{2x_1^2}{4+t}\vec{e}_1 + \frac{3x_2^2}{4+t}\vec{e}_2 + \frac{2x_3^2}{4+t}\vec{e}_3$ найти уравнение линии тока и траектории движения.
45. Дан закон движения континуума $x_1 = X_1$, $x_2 = e^t\left(X_2 + X_3\right)/2 + e^{-t}\left(X_2 - X_3\right)/2$, $x_3 = e^t\left(X_2 + X_3\right)/2 - e^{-t}\left(X_2 - X_3\right)/2$. Определить компоненты скорости в эйлеровой и лагранжевой форме и проверить условие неразрывности.
46. Задана функция напряжения при решении плоской задачи теории упругости $\varphi = Ar + B\theta\cos\left(\theta\right)$. Исследовать напряженно деформированное состояние
47. Призматический стержень из линейного упругого материала находится в равновесии под действием растягивающих усилий равномерно распределенных по торцевым сечениям, и при свободных боковых гранях (простое растяжение). Найти компоненты тензора деформаций при заданной величине напряжений *p* на торцах.

Пример экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра прикладной математики и информатики

Государственный экзамен
по направлению 01.03.02
«Прикладная математика и информатика»
БАКАЛАВРИАТ
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № ____

1. Геометрический смысл аргумента и модуля производной аналитической функции. Понятие конформного отображения. Примеры конформных отображений.
2. Непрерывная случайная величина. Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность вероятности случайной величины и ее свойства.
3. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
4. Вычислить $\int_L (x^2 + y^2)dl$, где L – отрезок прямой, соединяющий точки $A(1,2)$ и $B(5,1)$.
5. Найти частное решение ДУ операционным методом:
$$x'' + 3x' + 2x = e^t, \quad x(0) = x'(0) = 0.$$
6. Случайная точка A имеет равномерное распределение в квадрате со стороной 1. Найти вероятность того, что расстояние от точки A до ближайшей стороны квадрата не превосходит x.

.

Заведующий кафедрой «Прикладная математика
и информатика», профессор _____В.П. Радченко

Билет государственного экзамена содержит 3 вопроса и 3 задачи.

Примерный перечень дополнительных вопросов на государственном экзамене

Таблица 6

Компетенции	Перечень вопросов
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	- Назовите применяемые Вами чаще всего способы поиска, критического анализа и синтеза информации? - Назовите основные принципы системного подхода, которые позволяли Вам решать профессиональные задачи?
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Какие прикладные задачи можно решить при помощи рассмотренного математического аппарата? Сформулируйте ограничения, в рамках которых нельзя применить рассмотренный метод для решения задач из представленного раздела
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Сформулируйте основные принципы организации и управления процессами и ресурсами операционной системы. Какие существуют основные способы организации безопасности программного обеспечения. Какие известны способы распараллеливания вычислительных процессов, параллелизма обработки информации на различных уровнях вычислительных систем.
ОПК-3 Способен применять и модифицировать	Какие существуют методы проверки адекватности

Компетенции	Перечень вопросов
математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	математической модели и, в частности, вычислительных схем. Сформулируйте процедуру (схему) и этапы моделирования реального процесса
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Какие основные требования предъявляются к информационной безопасности при разработке программного обеспечения Сформулируйте основные методы сбора, обработки и хранения информации
ПК-1 Способен к комплексному исследованию научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	Перечислить классические модели механики сплошных сред и их свойства. Перечислить методы обработки вычислительного эксперимента.
ПК-2 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин.	Дайте классификацию моделей исследования и место математических моделей в моделировании. Какие еще можно использовать методы решения предложенной в билете задачи?
ПК-3 Способен использовать современные технологии при составлении научного обзора, реферата и отчета по тематике проводимых исследований	Какие известными библиометрическими базами данных пользовались при подготовке отчетов по научной и проектной тематике, тезисов докладов, тематике студенческой научной работы?
ПК-4 Способен проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения на основе современных парадигм, технологий и языков	Дайте характеристики известных программных средств и языков программирования, назовите области их использования.
ПК-5 способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	Современные способы разработки баз данных, запросов к базам данных Методы первичной обработки и анализа статистических данных
ПК-6 Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Какие известны современные прикладные вычислительные пакеты для решения задач математического моделирования? Назовите способы имплантирования разработанных модулей с авторским алгоритмическим и программным обеспечением в известные вычислительные пакеты

2.2. Выпускная квалификационная работа.

Примерный перечень тем

1. Разработка методов решения краевых задач, расчётно-информационная база данных и программный комплекс для оценки релаксации остаточных напряжений при ползучести и сопротивления усталости упрочнённых элементов конструкций с концентраторами напряжений
2. Разработка стохастических моделей неупругого реологического деформирования разупрочняющихся сред
3. Разработка методов решения стохастических краевых задач с учетом моментных функций высших порядков и их приложение в теории надежности
4. Разработка математического и программного обеспечения для исследования эволюции орбит главных метеорных потоков
5. Разработка методов решения стохастических краевых задач с учетом моментных функций высших порядков и их приложение в теории надежности
6. Разработка методов решения краевых задач для элементов конструкций с концентраторами напряжений из стохастически неоднородного разупрочняющегося материала в условиях реологического деформирования

7. Разработка теоретико-экспериментальных и программного обеспечения для расчёта напряжённо-деформированного состояния поверхностно-упрочнённых элементов конструкций со сложными реологическими свойствами материала

Примерный перечень вопросов на защите ВКР

Таблица 7

Компетенции	Перечень вопросов
УК-1: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	- Назовите применяемые Вами в ВКР способы поиска, критического анализа и синтеза информации? - Назовите основные принципы системного подхода, которые позволили Вам решить поставленные в ходе исследования задачи?
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.	- Какими действующими правовыми нормами Вы руководствовались во время написания ВКР? - Какие ресурсы Вы использовали для решения задач при достижении поставленной цели, с какими ограничениями пришлось столкнуться?
УК-3: способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	- С какими типами социального взаимодействия Вам приходилось чаще всего сталкиваться во время проведения исследования? - Какова была Ваша роль в ходе проведения исследования? Какой вклад Вы можете внести в команду, чтобы ее деятельность была признана успешной? - Какие методы и приемы социального взаимодействия и работы в команде Вы знаете?
УК-4: способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	- Планируете ли Вы написать статьи по результатам своей работы, в том числе на иностранном языке в зарубежных изданиях? Каким вопросам они будут посвящены? - С какими трудностями Вам пришлось столкнуться во время профессиональной деятельности (придется столкнуться) при построении коммуникации? Как Вы эти трудности преодолели (планируете преодолеть)? - Какими информационно-коммуникационными технологиями Вы пользовались для решения профессиональных задач?
УК-5: способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	- С какими типами межкультурного взаимодействия Вам приходится сталкиваться чаще всего? - Дайте определение понятию гипотеза, доказательство, теория? - Приходится ли Вам учитывать исторический контекст при построении своей профессиональной деятельности? Как часто это происходит и почему? - Знание каких этических норм позволяет Вам построить успешный профессиональный процесс? - Назовите простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
УК-6: способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	- Каким образом Вы стараетесь организовать свою работу, какими правилами построения траектории саморазвития пользуетесь? Какой процесс занимает у Вас больше всего времени? - Какие методики Вы применяли при подготовке ВКР?
УК-7: способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	- Приведите основные показатели физического здоровья, необходимые для успешной организации своей профессиональной деятельности? - Опишите методы и средства проведения производственной гимнастики. - Какие виды физических упражнений Вы знаете, какова

Компетенции	Перечень вопросов
	их роль и значение физической культуры в жизни человека, в том числе Вашей, и общества? - Охарактеризуйте научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.
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	- Назовите правила и нормы безопасного ведения трудовой деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуациях? - Каковы признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций? - Как оценить вероятность возникновения потенциальной опасности и принять меры по ее предупреждению?
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	-Назовите основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности -Обоснуйте принятие экономических решений, -Как используете методы экономического планирования для достижения поставленных целей
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	- Какие Вы знаете действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней?
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Какой математический аппарат и в каком объеме использовался при выполнении ВКР? Какое программное обеспечение использовано при выполнении работы? Какое стандартное программное обеспечение использовано? Разрабатывалось ли собственное программное обеспечение для решения поставленных задач?
ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Какие математические методы и алгоритмы их реализации можно было использовать в ВКР, кроме примененных? Обоснуйте выбор выбранного метода. Можно ли было использовать стандартные существующие алгоритмы и ПО в вычислительных комплексах при решении задач ВКР?
ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	Какие математические модели и программное обеспечение можно было использовать при решении рассмотренной задачи Сравнивались ли расчетные данные, полученные в ВКР, с экспериментальными данными и данными из независимых источников.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Какие информационные ресурсы были использованы для разработки программного обеспечения и реализации математической модели Какие научные и методические ресурсы систем Интернета использованы при написании обзора работы и выполнении основной части работы.
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Обоснуйте выбор алгоритма и расчетной схемы для решения поставленной задачи? Чем обусловлен выбор языка программирования для реализации численных методов и разработанных алгоритмов при решении задачи? Насколько универсальны разработанные программные продукты для других прикладных задач?
ПК-1 способен к комплексному исследованию научных и технических проблем с применением современных технологий математического	Какими средствами исследовалась разработанная математическая модели на устойчивость и сходимость. Какие стандартные современные технологии

Компетенции	Перечень вопросов
моделирования и вычислительного эксперимента	математического моделирования и какое стандартное программное обеспечение использовано в работе Выполнялась ли проверка на статистическую значимость результатов по результатам численного эксперимента (экспериментальных данных)
ПК-2 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности в области прикладной математики и информатики, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественнонаучных дисциплин.	Обоснуйте выбор математической модели для решения поставленной в ВКР задачи. какие еще альтернативные математические модели можно было бы использовать для решения рассмотренной в ВКР задачи?
ПК-3 Способен использовать современные технологии при составлении научного обзора, реферата и отчета по тематике проводимых исследований	В каком редакторе выполнена верстка работы, какие графические средства ПО использованы при выполнении работы. С какими базами данных работали при составлении обзора работ и рабочей части
ПК-4 Способен проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения на основе современных парадигм, технологий и языков	какие методы, средства и технологии использованы при разработке ПО для решения поставленной задачи. чем обоснован выбор языка программирования при разработке ПО?
ПК-5 способен обрабатывать, анализировать данные и делать выводы, используя соответствующий математический аппарат и современные прикладные программные средства	Какие допущения приняты при формализации задачи моделируемого процесса? Какие средства анализа статистических данных применялись при выполнении ВКР и какое обоснование их использования? Приведите современные литературные источники по использованию новых статистических методов при решении задач математического моделирования.
ПК-6 способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Какие графические редакторы использовались при подготовке ВКР Использовались ли алгоритмы прикладных программ на основе параллельной архитектуры.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов

3.1. Указываются методические рекомендации и критерии оценки государственного экзамена (при наличии государственного экзамена).

Общую оценку за государственный экзамен формируют члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Примерные критерии и показатели оценивания, необходимые для выставления итоговой оценки

Таблица 8

Критерии оценки	**Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания**			
	Неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
Корректность и полнота решения задачи	Задачи решены в объеме менее 50%	Задачи решены не в полном объеме но не менее чем на 50%	Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности	Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой

Критерии оценки	Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания			
	Неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
			действий;, но допущены 2-3 недочета	последовательности действий;
Полнота и глубина ответа на вопросы в билете, системность знаний, грамотность изложения	не смог ответить ни на один из поставленных вопросов.	Дал частичные ответы на вопросы, правильно понимает сущность вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы; допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения; допустил не более одной грубой ошибки и трех недочетов.	Ответ на некоторые вопросы не полные, содержание и форма ответа имеют отдельные неточности;	Развернутый ответ на все вопросы, показывающий глубину и системность знаний

Показатели оценивания (в баллах)

5 баллов ставится, если требования критерия **соблюдены полностью.**
4 балла ставится, если требования критерий **соблюдены полностью, но имеются некоторые несущественные пробелы.**
3 балла ставится, если требования критерия **соблюдены недостаточно полно.**
2 балла ставится, если требования критерий **не соблюдены.**

3.2 Указываются методические рекомендации и критерии оценки, применяемые при защите ВКР

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Примерные критерии и показатели оценивания, необходимые для выставления итоговой оценки

Таблица 9

Критерии оценки	***Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания***			
	неудовлетворительно	***удовлетворительно***	***хорошо***	***отлично***
ВКР	Оценки «неудовлетворительно» заслуживает выпускная работа, которая имеет много замечаний в отзывах руководителя	Оценка «удовлетворительно» ставится, если к выпускной работе и её защите имеются замечания: по содержанию, по глубине проработанной темы	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенной темы; полноту раскрытия темы; достаточную информированность проработанной темы; композиционную целостность, соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы; продуманность методологии и аппарата ВКР,	Обучающийся демонстрирует актуальность проведенной работы; полноту раскрытия темы ВКР; соблюдение требований, предъявляемых к структуре работы; продуманность методологии и аппарата ВКР, соответствие сделанных

Критерии оценки	***Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания***			
	неудовлетворительно	***удовлетворительно***	***хорошо***	***отлично***
			соответствие сделанных автором выводов; умение представить работу на защите, уровень речевой культуры; компетентность в области избранной темы. При этом работа имеет ряд недостатков	автором выводов; качество оформления работы; перспективность выполненной работы
доклад	Доклад по работе сделан неубедительно, непоследовательно, нелогично, чтение доклада с листа, ошибки в использовании терминов.	Речь выпускника на защите звучала неубедительно: говорил не внятно и не четко, путался при описании математической постановки задачи, в докладе не объясняется суть работы	Во время защиты содержание и результаты ВКР доложены недостаточно четко	Обучающийся демонстрирует умение представить работу на защите, уровень речевой культуры – высокий
презентация или демонстрационный материал	Отсутствие демонстрационного материала (чертежи, презентации) или она выполнена некачественно	Работа оформлена неаккуратно, представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком или был оформлен неграмотно.	В демонстрационный материал хорошо оформлен, но есть неточности	Обучающийся демонстрирует достаточную иллюстративность постулируемых тезисов, материала ВКР; композиционную целостность
ответы на вопросы	Ответы на поставленные вопросы практически отсутствуют	Обучающийся ответил не на все заданные вопросы	Обучающийся на заданные вопросы отвечал не совсем правильно, допускал небольшие неточности	Свободное владение материалом, умение вести научный диалог, отвечать на вопросы и замечания

1. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо».

Отзыв руководителя ВКР содержит оценку «отлично».

2. Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия «удовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР содержит оценки «отлично» или «хорошо».

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР содержит положительные оценки.

4. Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

Отзыв руководителя ВКР содержит положительные или неудовлетворительные оценки.

Приложение 2

Лист внесения изменений и дополнений в

программу государственной итоговой аттестации

Б3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Б3.02(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 Прикладная математика и информатика*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности)* по направленности (профилю) подготовки *Прикладная математика и информатика*

Учебный год	**Реквизиты документа, на основании которого произведены изменения (№ протокола, дата, подпись)**[1]	**Внесенные изменения и дополнения**[2]	**Номера листов**		
			замененных / дополненных	новых	аннулированных

[1] Указывается номер протокола ученого совета СамГТУ, дата и подпись руководителя образовательной программы.

[2] При внесении изменений указывается, какие изменения вносятся и куда (раздел, номер пункта абзаца).