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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе СамГТУ
_____ О.В. Юсупова
"27" 04 2018 г.
м.п.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.Б.01 (Г) ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Б3.Б.02 (Д) ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Направление подготовки	*01.03.02 Прикладная математика и информатика*
Квалификация выпускника	*бакалавр*
Профиль (направленность)	*Прикладная математика и информатика*
Форма обучения	*Очная*
Выпускающая кафедра	*Прикладная математика и информатика*
Кафедра-разработчик рабочей программы	*Прикладная математика и информатика*

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	**Форма аттестационного испытания**
8	108/3	-	-	-	108	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	216/6	-	-	-	216	подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
Итого	**324/9**	**-**	**-**	**-**	**324**	**подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Самара
2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	4
2.	Нормативные документы	4
3.	Общие требования к государственной итоговой аттестации	4
4.	Требования к уровню подготовки лиц, успешно завершивших обучение по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика	5
5.	Государственный экзамен (итоговый междисциплинарный экзамен по направлению подготовки)	7
6	Требования к ВКР бакалавра	24
6.1	Общие положения	24
6.2	Выбор темы ВКР	25
6.3	Выполнение ВКР	26
6.5	Структура и содержание ВКР	26
6.6	Требования к оформлению ВКР	28
6.7	Порядок защиты ВКР	
7	Учебно-методическое обеспечение	31
8	Материально-техническое обеспечение	32
	Приложение 1. Фонд оценочных средств	
	Приложение 2. Задание на выполнение ВКР	
	Приложение 3. Выпуская квалификационная работа (титульный лист ВКР)	
	Приложение 4. Отзыв научного руководителя	

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников, завершающих обучение по основной образовательной программе высшего образования, является обязательной.

ГИА выпускников является одним из инструментов оценки качества освоения основной образовательной программы (ОПОП).

ГИА направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

ГИА включает сдачу государственного экзамена и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Аттестационные испытания являются самостоятельным видом аттестации и не могут быть заменены оценкой уровня подготовки выпускников на основе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Результатом успешного освоения ОПОП и прохождения ГИА является присвоение бакалавру квалификации (степени) бакалавра по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Общая трудоемкость ГИА по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика составляет 9 зачетных единиц.

2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа разработана в соответствии с действующими нормативными документами: Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, основной образовательной программой по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 Прикладная математика и информатика, Положение П-182 от 08.12.2015 г. О государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «СамГТУ»; Положение П-201 от 05.05.2016 г. о выпускной квалификационной работе обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в СамГТУ (в новой редакции).

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности бакалавра к выполнению профессиональных задач и к продолжению обучения в магистратуре и аспирантуре.

Целью ГИА является систематизация и углубление компетенций, полученных в процессе обучения и определение способности выпускника к самостоятельному применению их при решении поставленных задач преимущественно в научно-исследовательской деятельности, предусмотренные ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и ОПОП по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Задачей ВКР для выпускника бакалавриата является самостоятельная и логически завершенная выпускная квалификационная работа, связанная с решением задач преимущественно в научно-исследовательской деятельности, к которой готовится бакалавр по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

ВКР бакалавра должна подтверждать образовательный уровень выпускника, свидетельствующий о наличии базовой подготовки по соответствующему направлению и направленности (профилю) подготовки и навыков выполнения исследовательских и (или) проектных работ.

4. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ЛИЦ, УСПЕШНО ЗАВЕРШИВШИХ ОБУЧЕНИЕ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

4.1. Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации. Бакалавр направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика должен быть готов решать следующие профессиональные задачи в научно-исследовательской деятельности:

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа;
- изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций;

Общий уровень подготовки бакалавра оценивается в процессе государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

4.2 Результатом успешного освоения обучающимися ОПОП является сформированность общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО

общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции

ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности

ОК-5 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения межличностного и межкультурного взаимодействия

ОК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию

ОК-8 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

ОК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой

ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систе и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям

ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1 способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

ПК-3 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

5. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН (ИТОГОВЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ)

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.

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

Итоговый междисциплинарный 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.

Итоговый междисциплинарный 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 9 разделов, обеспечивающие получение соответствующей профессиональной подготовки выпускника, проверяемой в процессе государственного экзамена.

Итоговый междисциплинарный экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, разработанным выпускающей кафедрой и утвержденным заведующим кафедрой. При сдаче итогового междисциплинарного 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:

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
2. Математический анализ.
3. Дифференциальные уравнения.

4. Теория вероятностей и математическая статистика.
5. Комплексный анализ.
6. Основы информатики.
7. Операционные системы.
8. Численные методы.
9. Базы данных
10. Методы оптимизации
11. Математические модели механики 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).

6. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА

6.1. Общие положения

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.

6.2. Выбор темы ВКР

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 (Приложение 2). 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.

7.3. Выполнение ВКР

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.

За принятые в выпускной квалификационной работе решения и за достоверность полученных результатов отвечает автор выпускной квалификационной работы.

ВКР должна быть выполнена с соблюдением установленных требований о недопущении неправомочного заимствования результатов работ других авторов (плагиат).

6.4. Структура и содержание ВКР

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.

6.5. Требования к оформлению ВКР

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 - 40-60 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.

6.6. Порядок допуска и подготовка к защите 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.

7.7. Порядок защиты ВКР

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

В состав учебно-методического обеспечения подготовки ВКР бакалавра входит основная и дополнительная литература рекомендуемая индивидуально научным руководителем.

Рекомендованная литература для подготовки к государственному экзамену представлена в таблице .

Таблица 2

№ п/п	Учебник, учебное пособие (приводится библиографическое описание учебника, учебного пособия)	Ресурс НТБ СамГТУ
	Основная литература	
1.	Тыртышников Е.Е. Матричный анализ и линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тыртышников Е.Е.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.— 480 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12925.— Электронный ресурс, по паролю	Электронный ресурс
2.	Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов/ Беклемишев Д.В. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. 309 с.	НТБ СамГТУ печатное издание
3.	Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу - I (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Родина, Е.С. Трифанова— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 184 с.—	Электронный ресурс
	Родина Т.В. Курс лекций по математическому анализу – II (для направления «Прикладная математика и информатика») [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Родина, Е.С. Трифанова— Электрон. текстовые данные.— СПб.:	Электронный ресурс

	Университет ИТМО, 2013.— 153 с.—	
4.	Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.В. Пантелеев, А.С. Якимова, К.А. Рыбаков— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2010.— 383 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/9280.html.— ЭБС «IPRbooks»	Электронный ресурс
5.	Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пос. для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2013. - 479 с. - (Бакалавр. Базовый курс).	НТБ СамГТУ печатное издание
6.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пос. для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 404 с. - (Бакалавр. Базовый курс).	НТБ СамГТУ печатное издание
7.	Информатика. Базовый курс [Текст]: Учеб. пособие / под ред. С.В.Симоновича, 3-е изд.— СПб.: Питер, 2012. — 637 с.	НТБ СамГТУ печатное издание
8.	Тюгашев , А. А. Языки программирования [Текст] : учеб. пособие / А. А. Тюгашев . - СПб. : Питер , 2014. - 333 с.	НТБ СамГТУ печатное издание
9.	Язык Паскаль / Е. Ю. Овсянкин, Г. Н. Гутман, Е. Ю. Арланова. — Учебно-методическое пособие, СамГТУ, 2010 г., 172 с.	НТБ СамГТУ печатное издание
10.	Гутман, Г. Н. Языки программирования: C# [Текст] : учеб. пособие / Г. Н. Гутман — Самара: Самар.гос.техн.ун-т, 2014. — 167 с.	НТБ СамГТУ печатное издание
11.	*Петров И.Б.* Введение в вычислительную математику [Электронный ресурс]/ Петров И.Б., Лобанов А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 352 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62810.html.— ЭБС «IPRbooks»	Электронный ресурс
12.	*Киреев В. И.* Численные методы в примерах и задачах [Текст] : учеб. пособие / Киреев В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. - 2-е изд.,стер. - М. : Высш.шк., 2006. - 480 с. : ил. - (Прикл.математика для ВТУЗов). - Библиогр.: с. 477-480.	НТБ СамГТУ печатное издание
Дополнительная литература		
1.	Кадомцев С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра [Электронный ресурс]/ Кадомцев С.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 168 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/17172.— Электронный ресурс, по паролю	Электронный ресурс
2.	Математический анализ и дифференциальные уравнения [Текст] : справ.пособие к решению задач / А. А. Гусак. - 3-е изд.,стер. - Минск : ТетраСистемс, 2003. - 415 с. - ISBN 985-470-120-4 (в пер.)	НТБ СамГТУ печатное издание
3.	Щербакова Ю.В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю.В. Щербакова— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/6264.html.— ЭБС «IPRbooks»	Электронный ресурс
4.	Прохоров Ю.В. Лекции по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]: учебник/ Прохоров Ю.В., Пономаренко Л.С.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2012.— 254 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13173.— Электронный ресурс, по паролю	Электронный ресурс
5.	*Соболева О.Н.* Введение в численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соболева О.Н.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 64 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45362.html.— ЭБС «IPRbooks»	Электронный ресурс
6.	Камаев, В. А. Технологии программирования [Текст] : учеб. / В.А.Камаев,В.В.Костерин. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Высш.шк., 2006. - 454 с.	НТБ СамГТУ печатное издание

Периодические издания

перечень отраслевых периодических изданий по профилю дисциплины, имеющихся в НТБ СамГТУ (читальный зал):

1. «Журнал вычислительной математики и математической физики»;
2. «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: физико-математические науки»»;
3. «Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: технические науки»».

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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.

Для самостоятельной работы:

- 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);
- предусмотрены рабочие места в читальных залах научно-технической библиотеки и ресурсы информационно-вычислительного центра ФГБОУ ВО «СамГТУ», оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационной образовательной среде.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для промежуточной аттестации обучающихся

Б3.Б.01 Государственная итоговая аттестация

Направление подготовки (специальность): Прикладная математика и информатика

направленность (специализация) ОПОП: Прикладная математика и информатика

Уровень высшего образования: бакалавр

Программа академического бакалавриата

Факультет инженерно –экономический
Кафедра «Прикладная математика и информатика»
Разработчик ФОС,
доцент, к.ф.м.н. Башкинова Елена Викторовна

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Результатом успешного освоения обучающимися ОПОП является сформированность общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО. Перечень компетенций и планируемые результаты обучения (дескрипторы): знания – З, умения – У, владения - В, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы (ОПОП) представленны в таблице 1.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов прохождения ГИА

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
Общекультурные компетенции		
ОК-1	Способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	**Владеть**: навыками анализа текстов, имеющих философское содержание. (В 1(ОК-1) –I) **Владеть:** информацией о месте прикладной математики и информатики в современном научном мире, ее связи с другими науками. (В 2(ОК-1) –I). **Уметь:** – использовать положения и категории философии для оценивания и системного анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений и моделирования процессов в научной деятельности. (У 1(ОК-1) –I). **Уметь:** разрабатывать аналитические обзоры состояния области прикладной математики и информационных технологий; (У 2(ОК-1) –I). **Знать:** основные исторические этапы развития разделов математики и информатики, философско - мировоззренческие направления формирования математической мысли, основные мировые и отечественные математические школы от древних цивилизаций до современной новейшей истории. (З 1(ОК-1) –I) **Знать** основные концепции математизации и информатизации в научной сфере и социальной области. (З 2(ОК-1) –I)
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	**Владеть**: информацией о современном состоянии и проблемах прикладной математики и информатики, истории и методологии их развития. (В 2(ОК-2) –I). **Уметь**: критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений. (У 1(ОК-2) –I); **Уметь**: самостоятельно пользоваться методической и научно-технической литературой. (У 2(ОК-2) –I). **Знать** основные этапы развития математических наук, научные достижения выдающихся ученых в области математика и информационных технологий; пути развития и совершенствования информационных технологий в РФ и за рубежом. (З 2 (ОК-2) –I).
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	**Владеть**: методологией статистического анализа социально-экономических явлений и процессов; методикой построения экономических моделей; методами планирования и оценки эффективности деятельности предприятия. (В 1(ОК-3) –I); **Уметь**: применять современный математический инструментарий для моделирования процессов экономики, осуществить верификацию и проверку адекватности разработанной модели и формировать прогнозы развития конкретных сложных систем. (У 2(ОК-3) –I)
ОК-4	способность использовать основы	**Владеть**: навыками анализа нормативных актов, регулирующих отношения в различных сферах

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
	правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	жизнедеятельности. (В 1(ОК-4) –I). **Владеть**: навыками реализации и защиты своих прав. В 2 (ОК-4) – I **Уметь**: грамотно оценивать правовые обстоятельства, квалифицировать юридические факты и использовать нормативно-правовые знания в различных сферах жизнедеятельности. (У 1(ОК-4) –I); **Знать**: права, свободы и обязанности человека и гражданина и правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах жизнедеятельности. (З 1(ОК-4) –I) **Знать**: основные положения и нормы конституционного, гражданского, семейного, трудового, административного и уголовного права; организацию судебных, правоприменительных и правоохранительных органов. (З 2(ОК-4) –I).
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	**Владеть:** навыками создания на русском языке грамотных и логически непротиворечивых письменных и устных текстов учебной и научной тематики реферативного характера, ориентированных на направление подготовки прикладная математика и информатика. (В1 (ОК-5) – I) **Владеть** навыками публичной речи, устного и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. В2 (ОК-5) – I **Владеть:** навыками монологической и диалогической речи для участия в диалогах и ситуациях на знакомую/интересующую тему без предварительной подготовки, а также навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста по проблемам различного характера. (В3 (ОК-5) – I) **Уметь:** грамотно вести дискуссию, аргументировано отстаивать свою позицию. У1 (ОК-5) – I **Уметь:** пользоваться основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского языка; основными сайтами поддержки грамотности в сети «Интернет». У2 (ОК-5) – I **Знать**: основные нормы современного русского языка (орфографические, пунктуационные, грамматические, стилистические, орфоэпические) и систему функциональных стилей русского языка. З1 (ОК-5) – I **Знать:** основные лексические и грамматические нормы иностранного языка: лексический минимум в объеме необходимом для работы с профессиональной литературой и осуществления взаимодействия на иностранном языке; основы грамматики и лексики иностранного языка для создания устных и письменных высказываний на иностранном языке. (З3 (ОК-5) – I); **Знать: о**сновные правила межличностного общения, факторы, определяющие имидж делового человека; лексику, необходимую для ведения деловых переговоров и взаимодействия с сотрудниками; правила и нормы оформления деловой документации. (З4 (ОК-5) – I).
ОК-6	Способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	**Уметь**: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности. У 1(ОК-6) –I **Знать**: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов. З 1(ОК-6) –I

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
ОК-7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	**Владеть:** технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности. В 2(ОК-7) – I. **Уметь**: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности. У 1(ОК-7) –I **Уметь**: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. У 2(ОК-7) –I **Знать**: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. З 1(ОК-7) –I
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	**Владеть:** Методами и средствами физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. В 1(ОК-8) -I
ОК-9	Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	**Знать**: теоретические основы и технологию формирования культуры безопасности жизнедеятельности. З3 (ОК-9) –I. **Знать**: правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности З5 (ОК-9) –I. **Уметь**: принимать решения по обеспечению безопасности в условиях производства и ЧС У2 (ОК-9) –I **Владеть**: навыками по обеспечению безопасности в системе «человек-среда обитания**».** В2 (ОК-9) – I.
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	**Владеть**: навыками работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам. (В1 (ОПК -1) –I); **Владеть**: навыками решения практических задач, базовыми знания естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой и информатикой. (В2 (ОПК -1) –I). **Уметь**: выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук; (У1 (ОПК -1) –I); **Уметь**: понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения различных задач. (У2 (ОПК -1) –I). **Знать**: основные понятия, факты, концепции, принципы теорий естественных наук, математики и информатики; (З1 (ОПК -1) –I); **Знать**: базовый математический аппарат связанный с прикладной математикой и информатикой; (З2 (ОПК -1) –I);
ОПК-2	Способностью приобретать новые научные и	**Владеть:** навыками работы в информационных современных системах автоматического поиска для получения необходимой информации. (В1 (ОПК -2) –I);

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
	профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	**Владеть:** знаниями в области современных технологий, баз данных, web-ресурсов, специализированного программное обеспечения и т.п. и их практическим применением. (В1 (ОПК -2) –I). **Уметь:** находить, классифицировать и использовать информационные интернет-технологии, базы данных, web-ресурсы, специализированное программное обеспечение для получения новых научных и профессиональных знаний; (У1 (ОПК -2) –I). **Знать:** – современные образовательные и информационные технологии, информационные системы и ресурсы; (З1 (ОПК -2) –I).
ОПК-3	Способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	**Владеть:** навыками применения стандартных программных средств на базе математических моделей в конкретных предметных областях; (В2 (ОПК -3) –I); **Уметь:** разрабатывать математические и информационные модели и алгоритмы для решения прикладных задач, (У1 (ОПК -3) –I). **Знать:** принципы работы и программирования в глобальных компьютерных сетях; (З1 (ОПК -3) –I); **Знать:** синтаксис и семантику алгоритмических конструкций языков программирования высокого уровня и СУБД; базовые структуры данных, средства компьютерной графики и основные численные алгоритмы. (З2 (ОПК -3) –I)
ОПК-4	Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	**Владеть:** базовыми знаниями по защите информации на рабочем месте, в корпоративных сетях при входе в глобальные сети; (В1 (ОПК -4) –I); **Владеть:** навыками системного и объектно-ориентированного программирования для решения стандартных прикладных задач в профессиональной деятельности. (В2 (ОПК -4) –I). **Уметь:** использовать научные и методические ресурсы сети Интернет для разработки программного обеспечения и программной документации с учетом требований информационной безопасности. (У1 (ОПК -4) –I). **Уметь:** составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований; (У2 (ОПК -4) –I) **Уметь:** использовать информационные сервисы глобальных телекоммуникаций, базы данных, web- ресурсы, системное и программное обеспечение. (У3 (ОПК -4) –I) **Знать:** методы сбора и обработки и хранения информации а также основные методы формирования научного знания; (З1 (ОПК -4) –I) **Знать:** классификацию языков программирования, основные методы разработки программного обеспечения, стандарты оформления программной документации и причины нарушения компьютерной безопасности; (З2 (ОПК -4) –I)

Шифр компетенции	Наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности - научно-исследовательская)		
ПК-1	Способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	**Владеть**: навыками решения практических задач, приёмами описания научных задач и инструментарием для решения математических задач прикладной математики и информатики. (В1 (ПК -1) –I); **Уметь:** использовать методы прикладной математики и информатики для решения научно-исследовательских и прикладных задач. (У2 (ПК -1) –I). **Знать:** методы, основанные на сборе, анализе и интерпретации научных данных. (З1 (ПК -1) –I).
ПК-2	Способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	**Владеть**: инструментарием для решения математических задач в области прикладной математики и информатики; (В1 (ПК -2) –I); **Уметь**: применять и совершенствовать современный математический аппарат при решении научно-практических задач прикладной математики и информатики. (У1 (ПК -2) –I); **Знать**: основные понятия дисциплины, её методы, место и роль в решении научно практических задач с использованием современного математического аппарата. (З1 (ПК -2) –I);
ПК-3	Способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	**Владеть:** целостным представлением о роли прикладной математики и информатики в построении математических моделей различных явлений и процессов. (В1 (ПК -3) –I); **Уметь:** самостоятельно приобретать новые знания и критически переосмысливать накопленный опыт; (У2 (ПК -3) –I); **Знать:** место прикладной математики и информатики и математических дисциплин в системе научных знаний (З1 (ПК -3) –I);

Основными этапами формирования указанных компетенций в рамках дисциплины выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий.

Таблица 2

Паспорт фонда оценочных средств государственной итоговой аттестации

Вид аттестационного испытания	Код контролируемой компетенции	Структурные элементы задания на выполнение ВКР (оценочное средство)
Государственный экзамен	ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3	вопросы и задачи к экзамену
Выпуская квалификационная работа	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Качество анализа и решения поставленных задач (ВКР)
	ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-7, ОК-8; ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, , ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	Объем и качество экспериментальной и теоретической работы (ВКР)
	ОК-3, ОК-7, ОК-9, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Применение современного программного обеспечения, компьютерных технологий в работе (ВКР, презентация)
	ОК-1, ОК-2, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1,	Качество оформления работы, научная грамотность (ВКР)

	ПК-3	
	ОК-1, ОК-2, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3	Актуальность темы исследования (ВКР и доклад)
	ОК-5, ОК-7, ОК-8, ОПК-1, ОПК-2, ПК-7, . ПК-1,	Презентация работы и доклад
	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-4, ПК-1, ПК-2	Полнота и точность ответов на вопросы
	ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3	Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР

Таблица 3

МАРШРУТ ДОСТИЖЕНИЯ ЗАПЛАНИРОВАННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Коды	**Дисциплины**	№ семестра	Форма аттестации	**ОК-1**	**ОК-2**	**ОК-3**	**ОК-4**	**ОК-5**	**ОК-6**	**ОК-7**	**ОК-8**	**ОК-9**	**ОПК-1**	**ОПК-2**	**ОПК-3**	**ОПК-4**	**ПК-1**	**ПК-2**	**ПК-3**
Блок 1	**Дисциплины (модули)**																		
Б1.Б.01.01	История	2	Экзамен		■														
Б1.Б.01.02	Философия	3	Экзамен	■															
Б1.Б.01.03	Иностранный язык	1-3 4	Зачет Экзамен					■											
Б1.Б.01.04	Физическая культура и спорт	1	зачет								■								
Б1.Б.01.05	Экономика	1	экзамен			■				■									
Б1.Б.01.06	Правоведение	1	зачет				■												
Б1.Б.01.07	Теория и практика социальных коммуникаций	3, 4	зачет					■	■										
Б1.Б.01.08	Экология	5	зачет							■		■							
Б1.Б.01.09	Безопасность жизнедеятельности	6	зачет									■							
Б1.Б.02.01	Физика	1-2	экзамен							■			■						
Б1.Б.02.02	Информатика	1	экзамен							■			■	■					
Б1.Б.02.03	Дискретная математика	2	зачет,							■			■					■	
Б1.Б.02.04	Языки и методы программирования	1 2	зачет, экзамен,							■			■		■				
Б1.Б.02.05	Математический анализ	1-3	экзамен							■			■					■	
Б1.Б.02.06	Алгебра и геометрия	1-2	экзамен							■			■					■	
Б1.Б.03.01	Математическая логика	2	зачет							■			■					■	
Б1.Б.03.02	Дифференциальные уравнения	3-4 4	экзамен, курсовая работа							■			■					■	
Б1.Б.03.03	Численные методы	3-4 4	экзамен курсовой проект							■			■		■		■	■	
Б1.Б.03.04	Теория вероятностей	5-6	экзамен,							■			■			■	■	■	

Коды	Дисциплины	№ семестра	Форма аттестации	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3
	и математическая статистика	6	курсовой проект							■			■			■	■	■	
Б1.Б.03.05	Базы данных	6 7	зачет, экзамен							■			■	■	■	■			
Б1.Б.03.06	Операционные системы	5-6 6	экзамен курсовой проект							■			■	■	■	■			
Б1.В	**Вариативная часть**									■			■						
Б1.В.01	Технологии программирования	3	зачет							■			■	■	■		■		
Б1.В.02	Теория графов и ее приложения	3	зачет							■			■					■	
Б1.В.03	Дифференциальная геометрия и тензорная алгебра	4	экзамен							■			■					■	
Б1.В.04	Функциональный анализ	4	зачет							■			■				■	■	
Б1.В.05	Методы оптимизации	5 5	экзамен, курсовая работа							■			■	■	■	■		■	
Б1.В.06	Комплексный анализ	5	экзамен							■			■					■	
Б1.В.07	Математические модели механики сплошных сред	5 6	зачет, экзамен							■			■		■		■	■	
Б1.В.08	Операционное исчисление	6	зачет							■			■					■	
Б1.В.09	Реологические модели	7 7	экзамен, курсовая работа							■			■	■	■	■	■	■	■
Б1.В.10	Вариационное исчисление	7	экзамен							■			■					■	
Б1.В.11	Математические основы методов защиты информации	7	экзамен							■			■	■	■	■		■	
Б1.В.12	Математические модели в задачах управления	7	зачет с оценкой							■			■	■	■	■		■	
Б1.В.13	Стохастические модели и теория надежности	7 8	экзамен, зачет							■			■	■	■	■	■	■	
Б1.В.14	Прикладной регрессионный анализ	7 8	зачет, экзамен							■			■	■	■	■	■	■	■
Б1.В.15	Практикум на электронно-вычислительных машинах	8	зачет							■			■	■	■	■	■		
Б1.В.16	Теория игр и исследование операций	8	зачет							■			■				■	■	■
Б1.В.17	Численные методы решения краевых задач	8	экзамен							■			■	■	■	■	■	■	■

Коды	Дисциплины	№ семестра	Форма аттестации	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Б1.В.18	Элективные курсы по физической культуре	1-6	зачет								■								
Б1.В.19	Модуль проектной деятельности																		
Б1.В.19.01	Основы проектной деятельности	3	зачет			■				■			■	■					■
Б1.В.19.02	Практико-ориентированный проект	5-7	зачет							■				■			■	■	
Б1.В.ДВ.01.01	Менеджмент и маркетинг	7	зачет			■				■							■		
Б1.В.ДВ.01.02	Основы предпринимательской деятельности	7	зачет			■				■							■		
Б1.В.ДВ.02.01	Компьютерная графика	4	зачет с оценкой							■				■	■			■	
Б1.В.ДВ.02.02	Анализ и обработка изображений	4	зачет с оценкой							■				■	■			■	
Б1.В.ДВ.03.01	Математическое моделирование в естествознании	4	экзамен							■			■	■	■	■	■		
Б1.В.ДВ.03.02	Математические методы прогнозирования	4	экзамен							■			■	■	■	■	■		
Б1.В.ДВ.04.01	История прикладной математики и информатики	8	зачет	■	■					■									■
Б1.В.ДВ.04.02	История и методология информатики	8	зачет	■	■					■									■
Б1.В.ДВ.05.01	Избранные главы естествознания	3	зачет	■						■			■				■		
Б1.В.ДВ.05.02	Имитационное моделирование	3	зачет	■						■			■		■		■		
Б1.В.ДВ.06.01	Уравнения математической физики	5-6	экзамен,							■			■					■	
Б1.В.ДВ.06.02	Нелинейные дифференциальные и интегральные уравнения	5-6	экзамен,							■			■					■	
Б1.В.ДВ.07.01	Информационные технологии в глобальных сетях данных	7 8	зачет, зачет с оценкой							■				■	■	■	■		
Б1.В.ДВ.07.02	Защита информации	7 8	зачет, зачет с оценкой							■				■	■	■	■		
Б1.В.ДВ.08.01	Объектно-ориентированное программирование	8	экзамен							■				■	■	■	■		
Б1.В.ДВ.9.2	Многопользовательские базы данных	8	экзамен											■	■	■	■		
Б2	**Практики**	4																	
Б2.В.01.01(У)	Учебная практика по	2	зачет с					■	■	■			■	■	■	■	■	■	

Коды	Дисциплины	№ семестра	Форма аттестации	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ПК-1	ПК-2	ПК-3
	получению первичных профессиональных умений и навыков		оценкой																
Б2.В.02.01(Н)	Научно-исследовательская работа	4,6	зачет с оценкой																
Б2.В.03.01(П)	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	6	зачет с оценкой																
Б2.В.03.02(П)	Преддипломная практика	8	зачет с оценкой																
Б3.Б.01	Государственная итоговая аттестация	8																	

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Перечни компетенций, дескрипторов (показателей их проявления) и критериев оценивания уровней сформированности установлены картами компетенций (Приложение 1 к ОПОП).

Карты формируемых компетенций в составе ОПОП включают:

- описание уровней освоения компетенции;
- характеристику планируемых результатов обучения для каждого уровня освоения компетенции и показателей их проявления (дескрипторов): владений, умений, знаний (с соответствующей индексацией);
- шкалу оценивания результатов обучения (владений, умений, знаний) с описанием критериев оценивания.

Таблица 4

Шкала соответствия интегральной оценки результатов обучения по итогам аттестационного испытания картам компетенций

ОЦЕНКА	РЕЗУЛЬТАТ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ГЭК УРОВНЯ ДОСТИЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
отлично	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций по 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1» - «3»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;
хорошо	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций по 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1» - «2», допускается уровень «3»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;
удовлетворительно	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций по 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3» - «5»: обучающийся показал знание основных положений фактического

	материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;
неудовлетвори тельно	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем по 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3» - «5»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя выполнить расчеты из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

2.1. Оценивание результатов освоения ОПОП по итогам государственного экзамена

Оценочные средства для проведения государственного экзамена разработаны на базе содержания следующих дисциплин: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Комплексный анализ», «Основы информатики», «Языки и методы программирования», «Численные методы» и предназначены для оценки сформированности компетенций: ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2. Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения приведена в таблице 4.

2.2. Оценивание результатов освоения ОПОП по итогам защиты выпускной квалификационной работы

Оценивание выпускной квалификационной работы осуществляется в два этапа.

1. Предварительное оценивание ВКР - осуществляется руководителем бакалавра (Отзыв руководителя)

2. Оценка выпускной квалификационной работы ГЭК - итоговая оценка выставляется на основании результатов экспертной оценки членов ГЭК (Таблица 5).

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Таблица 5

Перечень компетенций по дисциплине	**Оценочные средства к государственному экзамену**							
	вопросы и задачи по разделу линейная алгебра и геометрия	вопросы и задачи по разделу математический анализ	вопросы и задачи по разделу дифференциальные уравнения	вопросы и задачи по разделу теория вероятности и математическая статистика	вопросы и задачи по разделу теория функций комплексного переменного	вопросы и задачи по разделу основы информатики	вопросы и задачи по разделу языки и методы программирования	вопросы и задачи по разделу численные методы
ОК-5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1	В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1 В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1; З4 (ОК-5)-1
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1
ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; З2 (ОПК-1)-1	В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; З2 (ОПК-1)-1				В2 (ОПК-1)-1; У2 (ОПК-1)-1;		
ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии							В1 (ОПК-2)-1; В2 (ОПК-2)-1; У1 (ОПК-2)-1; З1 (ОПК-2)-1	

Перечень компетенций по дисциплине	Оценочные средства к государственному экзамену							
	вопросы и задачи по разделу линейная алгебра и геометрия	вопросы и задачи по разделу математический анализ	вопросы и задачи по разделу дифференциальные уравнения	вопросы и задачи по разделу теория вероятности и математическая статистика	вопросы и задачи по разделу теория функций комплексного переменного	вопросы и задачи по разделу основы информатики	вопросы и задачи по разделу языки и методы программирования	вопросы и задачи по разделу численные методы
ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям						У1 (ОПК-3)-1; З2 (ОПК-3)-1	У1 (ОПК-3)-1; З2 (ОПК-3)-1	В2 (ОПК-3)-1; У1 (ОПК-3)-1; З2 (ОПК-3)-1
ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности							В1 (ОПК-4)-1; У1 (ОПК-4)-1; З1 (ОПК-4)-1	
ПК-1 Способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	В1 (ПК-1)-1; У2 (ПК-1)-1; З1 (ПК-1)-1	В1 (ПК-1)-1; У2 (ПК-1)-1; З1 (ПК-1)-1		В1 (ПК-1)-1; З1 (ПК-1)-1				
ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	В1-(ПК-2)-I; У1-(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I;	В1-(ПК-2)-I; У1-(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I;	В1-(ПК-2)-I; У1-(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I;	В1-(ПК-2)-I; У1-(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I;				
ПК-3 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности		В2(ПК-2)-I.	З1-(ПК-2)-I. У2(ПК-2)-I.	В2(ПК-2)-I.	В2(ПК-2)-I.	З1-(ПК-2)-I.	У2 (ПК-2)-I.	В2(ПК-2)-I

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____ запланированных результатов выполнения ВКР

Таблица 6

Перечень компетенций ВКР	**Структурные элементы задания на выполнение ВКР***							
	Качество анализа и решения поставленных задач	Объем и качество экспериментальной и теоретической работы	Применение современного программного обеспечения, компьютерных технологий в работе	Качество оформления работы, научная грамотность	Актуальность темы исследования	Презентация работы и доклад	Полнота и точность ответов на вопросы	Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР
ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	В1 (ОК-1)-1; В2 (ОК-1)-1 У1 (ОК-1)-1; У2 (ОК-1)-1; З1 (ОК-1)-1 З2 (ОК-1)-1			У2 (ОК-1)-1;	В1 (ОК-1)-1; В2 (ОК-1)-1 У1 (ОК-1)-1; У2 (ОК-1)-1; З1 (ОК-1)-1 З2 (ОК-1)-1		В2 (ОК-1)-1 З2 (ОК-1)-1	В2 (ОК-1)-1 З2 (ОК-1)-1
ОК-2 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	В2 (ОК-2)-1 У1 (ОК-2)-1; У2 (ОК-2)-1; З2 (ОК-2)-1	У2 (ОК-2)-1;		У2 (ОК-2)-1;	В2 (ОК-2)-1 У1 (ОК-2)-1; У2 (ОК-2)-1; З2 (ОК-2)-1		В2 (ОК-2)-1 З2 (ОК-2)-1	В2 (ОК-2)-1 З2 (ОК-2)-1
ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	В1 (ОК-3)-1; У2 (ОК-3)-1;	В1 (ОК-3)-1; У2 (ОК-3)-1;	В1 (ОК-3)-1; У2 (ОК-3)-1;					
ОК-4 способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности		У1 (ОК-4)-1; З1 (ОК-4)-1 З2 (ОК-4)-1		В1 (ОК-4)-1;				
ОК-5 способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	З3 (ОК-5)-1			У2 (ОК-5)-1; З1 (ОК-5)-1 З2 (ОК-5)-1		В1 (ОК-5)-1; В2 (ОК-5)-1	В3 (ОК-5)-1	В3 (ОК-5)-1 У1 (ОК-5)-1;
ОК-6 способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		З1 (ОК-6)-1 У1 (ОК-6)-1						З1 (ОК-6)-1 У1 (ОК-6)-1
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	В2 (ОК-7)-1; У1 (ОК-7)-1; У2 (ОК-7)-1; З1 (ОК-7)-1	У2 (ОК-7)-1;	У1 (ОК-7)-1;
ОК-8 способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		В1 (ОК-8)-1;				В1 (ОК-8)-1;		

Перечень компетенций ВКР	Структурные элементы задания на выполнение ВКР*							
	Качество анализа и решения поставленных задач	Объем и качество экспериментальной и теоретической работы	Применение современного программного обеспечения, компьютерных технологий в работе	Качество оформления работы, научная грамотность	Актуальность темы исследования	Презентация работы и доклад	Полнота и точность ответов на вопросы	Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР
ОК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		В2 (ОК-9)-1; У2 (ОК-9)-1; З3 (ОК-9)-1 З5 (ОК-9)-1	В2 (ОК-9)-1; У2 (ОК-9)-1; З3 (ОК-9)-1 З5 (ОК-9)-1					
ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	В1 (ОПК-1)-1; В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; У2 (ОПК-1)-1; З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1	В1 (ОПК-1)-1; В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; У2 (ОПК-1)-1; З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1	В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; У2 (ОПК-1)-1; З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1	В1 (ОПК-1)-1; В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; У2 (ОПК-1)-1; З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1	В1 (ОПК-1)-1; В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; У2 (ОПК-1)-1; З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1	В2 (ОПК-1)-1; З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1	В1 (ОПК-1)-1; В2 (ОПК-1)-1; У1 (ОПК-1)-1; У2 (ОПК-1)-1; З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1	З1 (ОПК-1)-1 З2 (ОПК-1)-1
ОПК-2 способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	В1 (ОПК-2)-1; В2 (ОПК-2)-1; У1 (ОПК-2)-1; З1 (ОПК-2)-1	В1 (ОПК-2)-1; В2 (ОПК-2)-1; У1 (ОПК-2)-1; З1 (ОПК-2)-1	В1 (ОПК-2)-1; В2 (ОПК-2)-1; У1 (ОПК-2)-1; З1 (ОПК-2)-1		В1 (ОПК-2)-1; В2 (ОПК-2)-1; У1 (ОПК-2)-1; З1 (ОПК-2)-1	В2 (ОПК-2)-1; У1 (ОПК-2)-1; З1 (ОПК-2)-1		В2 (ОПК-2)-1;
ОПК-3 способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям		В2 (ОПК-3)-1; У1 (ОПК-3)-1; З1 (ОПК-3)-1; З2 (ОПК-3)-1	В2 (ОПК-3)-1; У1 (ОПК-3)-1; З1 (ОПК-3)-1; З2 (ОПК-3)-1		В2 (ОПК-3)-1; У1 (ОПК-3)-1; З1 (ОПК-3)-1; З2 (ОПК-3)-1			
ОПК-4 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	В1 (ОПК-4)-1; В2 (ОПК-4)-1; У1 (ОПК-4)-1; У2 (ОПК-4)-1; У3 (ОПК-4)-1; З1 (ОПК-4)-1; З2 (ОПК-4)-1		В1 (ОПК-4)-1; В2 (ОПК-4)-1; У1 (ОПК-4)-1; У2 (ОПК-4)-1; У3 (ОПК-4)-1; З1 (ОПК-4)-1; З2 (ОПК-4)-1					

Перечень компетенций ВКР	Структурные элементы задания на выполнение ВКР*							
	Качество анализа и решения поставленных задач	Объем и качество экспериментальной и теоретической работы	Применение современного программного обеспечения, компьютерных технологий в работе	Качество оформления работы, научная грамотность	Актуальность темы исследования	Презентация работы и доклад	Полнота и точность ответов на вопросы	Защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР
ПК-1 Способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	В1-(ПК-1)-I; У2-(ПК-1)-I; З1-(ПК-1)-I;	В1-(ПК-1)-I; У2-(ПК-1)-I; З1-(ПК-1)-I;	В1-(ПК-1)-I; У2-(ПК-1)-I; З1-(ПК-1)-I;	В1-(ПК-1)-I; У2-(ПК-1)-I; З1-(ПК-1)-I;	В1-(ПК-1)-I; У2-(ПК-1)-I; З1-(ПК-1)-I;	В1-(ПК-1)-I; У2-(ПК-1)-I; З1-(ПК-1)-I;	В1-(ПК-1)-I; У2-(ПК-1)-I; З1-(ПК-1)-I;	
ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	В1(ПК-2)-I; У1(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I.	В1(ПК-2)-I; У1(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I.	В1(ПК-2)-I; У1(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I.				В1(ПК-2)-I; У1(ПК-2)-I; З1-(ПК-2)-I.	
ПК-3 способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности	В1(ПК-3)-I; У2(ПК-3)-I; З1-(ПК-3)-I.		В1(ПК-3)-I; У2(ПК-3)-I; З1-(ПК-3)-I.	В1(ПК-3)-I; У2(ПК-3)-I; З1-(ПК-3)-I.	В1(ПК-3)-I; У2(ПК-3)-I; З1-(ПК-3)-I.			В1(ПК-3)-I; З1-(ПК-3)-I.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств представлены в табл. 5.

Пример экзаменационного билета

Самарский государственный технический университет

Кафедра прикладной математики и информатики

Государственный междисциплинарный 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 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.

Основы информатики

1. Понятие алгоритма и его свойства.
2. Средства записи алгоритмов. Пример.
3. Основные алгоритмические конструкции (следование, ветвление, выбор, цикл).
4. Структура и принципы организации ЭВМ.
5. Структура данных (массивы, записи, объединения).
6. Способы организации данных (линейные, списки, стеки, деревья).
7. Алгоритмы сортировки.
8. Алгоритмы поиска.

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. Заполнить массив из N элементов натуральными числами от 1 до N по следующему алгоритму: значение 1 присваивается элементу массива с индексом 0, значение 2 присваивается элементу массива с индексом N-1, значение 3 присваивается элементу массива с индексом 1, значение 4 – элементу массива с индексом N-2 и т.д. Полученный массив вывести на экран.

2. Написать функцию, которая получает два вещественных числа и возвращает значение минимального из них. В главной программе организовать ввод последовательности из N вещественных чисел. После ввода каждого числа с помощью написанной функции вычислить и вывести на экран минимальное значение из чисел, введённых к данному моменту.

3. Заполнить двумерный массив A из N строк и M столбцов по следующему образцу (образец соответствует значениям N=3, M=4; значение A[1,1] = N/M для любых N и M):

0.75	1.50	3.00	6.00
0.85	1.70	3.40	6.80
0.95	1.90	3.80	7.60

Полученную матрицу вывести на экран в виде таблицы.

4. Написать программу на C# для решения следующей задачи:
Ввести из текстового файла n целых чисел в одномерный массив. Используя методы массива отсортировать эти числа по убыванию. Вывести сумму максимального и минимального значения. Результат вывести на экран.

5. Написать основную функцию, которая получает через параметры функцию f(x) и уровень вложенности n. Основная функция вычисляет значение сложной функции f(f(f(…f(x)…))) и выводит его на экран с тремя знаками после запятой.

6. Разработать класс "Сектор", содержащий значения радиуса и угла сектора (в радианах). Написать конструктор и метод, вычисляющий площадь сектора. В главной программе создать массив из 10 секторов со случайными значениями радиуса и угла сектора. Вывести параметры сектора максимальной площади.
7. Дан прямоугольный треугольник с катетами a и b. Вычислить радиус окружности, описанной возле этого треугольника. Исходные данные ввести с клавиатуры, результат вывести на экран с тремя знаками после запятой.
8. Прочесть из текстового файла хранящиеся там целые числа и вычислить их среднее арифметическое. Результат вывести на экран с двумя знаками после запятой.
9. Заполнить массив из N элементов натуральными числами от 1 до N по следующему алгоритму: значение 1 присваивается первому элементу массива, значение 2 присваивается N-ому элементу массива, значение 3 присваивается второму элементу массива, значение 4 – N-1-ому элементу массива и т.д. Полученный массив вывести в текстовый файл.
10. Написать функцию, которая получает два вещественных числа и возвращает значение минимального из них. В главной программе организовать ввод последовательности из N вещественных чисел. После ввода каждого числа с помощью написанной функции вычислить и вывести на экран минимальное значение из чисел, введённых к данному моменту.
11. Заполнить двумерный массив A из N строк и M столбцов по следующему образцу (образец соответствует значениям N=3, M=4; значение A[1,1] = N/M для любых N и M):

0.75	1.50	3.00	6.00
0.85	1.70	3.40	6.80
0.95	1.90	3.80	7.60

Полученную матрицу вывести на экран в виде таблицы.

12. Решить систему уравнений: $\begin{cases} \dot{x} = y + tg^3 t; \\ \dot{y} = ctgt - x. \end{cases}$

13. Решить систему уравнений: $\begin{cases} \dot{x} = x - y - z; \\ \dot{y} = x + y; \\ \dot{z} = 3x + z; \\ x(0) = 2; \\ y(0) = 1; \\ z(0) = 3. \end{cases}$

14. Решить системы уравнений: $\begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = \dfrac{y}{t^2}; \\ \dfrac{dy}{dt} = 3x + \dfrac{3}{t} y. \end{cases}$

15. Решить системы уравнений: $\dfrac{dx}{t} = \dfrac{dt}{2t + 3x} = \dfrac{dy}{xy + yt}.$

16. Найти общее решение уравнения $y'' - 4y' + 4y = sh2x.$

17. Найти общее решение уравнения $y'' + 2y' + 5y = -8{,}5\cos 2x.$

18. Найти общее решение уравнения $x^2 y'' - 9xy' + 21y = 0.$

19. Найти общее решение уравнения $x^2 y'' + xy' + (4x^2 - 1)y = 0.$

20. Найти n первых членов разложения решения уравнения в ряд

Тейлора $y'' = \frac{y'}{y} - \frac{1}{x}; \quad y(1) = 1, \quad y'(1) = 0, \quad n = 5.;$

21. Решить уравнение, используя разложение решения в степенной ряд $y'' - xy' + y - 1 = 0; \quad y(0) = y'(0) = 0.$

22. 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) $\lim\limits_{x\to 0} x^2 e^{\frac{1}{x^2}}$.

23. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $\begin{cases} y^2 + x^2 = -2y; \\ y = 2x;\ x < 0. \end{cases}$.

24. Вычислить длину дуги $y^2 = 4x, x = 0, x = 1$.

25. Вычислить объем фигуры, ограниченной поверхностями $\begin{cases} x = y^2; \\ z = y^2; \\ x = 4, z = 0. \end{cases}$

26. Вычислить площадь D, переходя к полярным координатам $D: \left\{x^2 + y^2 = x, x^2 + y^2 = 2x\right\}$

27. Разложить в ряд Маклорена используя известные разложения $f(x) = \ln(1+3x)$ и указать область сходимости

28. Найти область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{(x-3)^n}{2^n}$

29 Вычислить функцию используя разложения в ряд Маклорена с точностью 0,01

определенный интеграл $\int\limits_0^{0,1}\frac{\sin x - x}{2x^3}dx$

30 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

31. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X. Найти параметр *A*, числовые характеристики случайной величины.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0 \text{ и при } x > 1; \\ A(3x^2 + 3), & \text{при } 0 \le x < 1. \end{cases}$$

32. 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.

32. 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*?

33 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

34. 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 $r_{xy}=0,4$

35. 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

36. Решить уравнение $\overline{z}+|z|^2+2\operatorname{Re} z=0$

37. Вычислить интеграл $\oint\limits_{|z|=1}\dfrac{\sin 2z}{\left(z-\dfrac{\pi}{4}\right)^2}dz$

38. Вычислить интеграл $\oint\limits_{|z|=2} z^2 sin\dfrac{1}{z}dz$

39. Вычислить интеграл $\int\limits_{-i}^{1-i}\dfrac{dz}{(z+2i)^2}dz$

40. Построить на комплексной плоскости линию: $\operatorname{Re}\dfrac{1}{z}+\operatorname{Im}\dfrac{1}{z}=1$

41. Задание. Решить методом Гаусса систему $\begin{cases} x_1+x_2+x_3=1 \\ 2x_1-x_2+3x_3=6 \\ -x_1+2x_2+x_3=-2 \end{cases}$

42. Вычислить и оценить погрешность $z=\dfrac{2(x^2-1)}{x-y}$, $x=5\pm 0,05$, $y=2\pm 0,02$

43. Решить методом деления отрезка пополам уравнение $x^3-x+1=0$ с точностью $\varepsilon=0,1$.

44. *Решить методом хорд уравнение* $x^3-x+1=0$ *с точностью* $\varepsilon=0,1$.

45. Отделить корни уравнения $e^x=2-x$ и уточнить один из них методом Ньютона с точностью до 0,1.

Оформление ВКР

Выпускная квалификационная работа, как правило, должна состоять из следующих частей:

- Титульный лист (Форма оформления титульного листа дана в Приложении 6);
- Оглавление;
- Реферат (Аннотация);
- Перечень условных обозначений, символов, сокращений, принятых в работе;
- Введение (формулируются цели и задачи исследования, ставится конкретная математическая задача и методы ее решения, отмечаются элементы новизны и практической ценности);
- Раздел (глава) 1. Аналитический обзор;
- Разделы (главы) 2-N. Разделы, посвященные решению поставленной задачи;
- Раздел (глава) N+1. Краткая характеристика программных средств;
- Заключение;
- Список цитируемой литературы;
- Приложения.

Титульный лист является первым листом ВКР и выполняется по форме, приведенной в приложении 6. На титульном листе ВКР отражается название Университета, название факультета, выпускающей кафедры, полное название работы, фамилия и инициалы автора и руководителя с указанием ученой степени, звания и должности, место и год защиты, отметка о допуске к защите - виза заведующего выпускающей кафедрой, консультантов и

нормоконтролер. Дату подписания следует записывать арабскими цифрами, по две для числа, месяца и четыре для года. На титульном листе расписываются автор работы, научный руководитель, заведующий кафедрой, утверждающий допуск к защите в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Оглавление включает наименование всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов (подразделов, пунктов).

Содержание должно включать все заголовки до второго уровня, имеющиеся в выпускной квалификационной работе, в том числе: «перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов», «введение», «заключение», «список использованной литературы». В содержании перечисляют 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 квалификационной работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников;
- сведения о количестве и формате листов графической части работы;
- перечень ключевых слов; 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 состоит из следующих структурных частей:
- объект исследования или разработки;
- цель и задачи работы;
- инструментарий и методы проведения работы;
- полученные результаты;
- рекомендации или итоги внедрения результатов работы;
- область применения и предположения о применении результатов.

Объем реферата не должен превышать одной страницы. Рекомендуется включение в состав ВКР реферата на иностранном языке.

Реферат в ВКР идет сразу после раздела «Оглавление», но не выносится в оглавление работы.

Если в работе принята специфическая терминология, а также употребляется мало распространенные сокращения, новые символы, обозначения и т.п., то их перечень должен быть представлен в работе в виде отдельного списка. Перечень должен располагаться столбцом, в котором слева приводят, например, сокращения, справа — его детальную расшифровку. Если в работе специальные термины, сокращения, символы, обозначения и т.п. повторяются не более трех раз, перечень не составляют, а их расшифровку приводят в тексте при первом упоминании.

Во введении обычно обосновывается актуальность выбранной темы ВКР, формулируются цели и задачи исследования, ставится конкретная математическая задача и методы ее решения, отмечаются элементы новизны и практической ценности. **Введение должно заканчиваться четко сформулированными по пунктам задачами,** которые решаются в данной ВКР.

Первый раздел должен содержать основные сведения о поставленной задаче, о ее месте в той или иной области математики, информатики или их приложений. По возможности он должен содержать краткий обзор современного состояния данной проблемы (критический анализ изученной литературы и заключение по этому анализу), а также краткую историко-библиографическую справку по проблемам, близким к решаемой задаче. В этом разделе должно быть дано описание существующих методов решения идеологически близких математических задач и проблем, существующих при их реализации.

В конечном итоге, содержание первого раздела определяется темой ВКР и должно быть направлено на **обоснование поставленных во введении задач.**

Разделы 2-N ВКР должны отражать поэтапное подробное решение поставленной

задачи. Объем и содержание этих разделов полностью обуславливается темой ВКР.

Здесь проводятся доказательства и решения выдвинутых положений и задач, рассматриваются методы их решения, приводится наглядный иллюстративный материал в виде графиков, таблиц, диаграмм и т. д. Каждый из разделов должен заканчиваться выводами, которые отражают основные результаты выполненных в данной части работы исследований.

Каждый раздел начинается с новой страницы.

Раздел N+1 носит прикладной характер и в нем дается общее (краткое) или подробное описание разработанных алгоритмов и программ на алгоритмических языках, отмечаются их особенности; дается описание процедуры применения пакетов прикладных программ для решений той или иной задачи ВКР; особенности «ввода-вывода» информации и т. д.

Общее описание программ и разработанных алгоритмов отвечает на вопросы:

- для решения какой задачи предназначена данная программа;
- какой метод используется в программе для решения поставленной задачи;
- на каком языке написана программа и каких ресурсов вычислительной среды она требует для своей работы;
- как обратиться к программе, каковы ее входные величины и какие данные можно получить в результате её работы;
- как проверить правильность работы программы.

Основная цель общего описания состоит в том, чтобы дать информацию о целесообразности использования данной программы и необходимые сведения для проведения по ней расчетов.

Более подробное описание алгоритма (программы) должно содержать следующие элементы:

– основные сведения о задаче (постановка задачи: описание физической задачи, использованная физическая модель, ограничения области применимости физической модели, математическая модель задачи);

– метод решения: использованные аналитические и численные методы решения уравнений задачи, обоснование их выбора, сведения о точности численного метода и скорости сходимости итераций;

– вывод расчетных формул: описание перехода от формул математической модели к расчетным формулам;

– сводка основных расчетных формул (если вывод расчетных формул является достаточно громоздким);

– краткое описание программы (общее описание организации и работы программы: язык программирования,его версия, размер программы; принципиальная схема программы, взаимодействие ее частей и функциональное назначение каждой части);

– ресурсы, требуемые для работы программы; объем внешней и оперативной памяти; инструкция для пользователя (указывается описание входной и выходной информации, требуемой для работы программы: идентификаторы, назначение величин, место в программе, где производится ввод-вывод значения величин, формат ввода-вывода, единицы измерения, место в программе, где производится ввод-вывод значения);

– апробирование программы (проводится описание тестовой задачи и, в частности, конкретизация значений величин, указанных в основных сведениях о задаче; тестовая задача выбирается так, чтобы она могла реализовать все особенности заложенного в программе алгоритма и позволяла проверить работу программы);

– подробное описание программы (описание общей структуры программы и схемы вызова программных единиц, описание структуры данных, обрабатываемых программой, список всех основных переменных и массивов программы, описание всех программных единиц, входящих в программы;

– текст программы (в виде листинга);

– приложения.

По всем главам следует давать краткие и четко сформулированные выводы.

Заключение является неотъемлемой частью любой работы. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам исследования, отражающие новизну и

практическую значимость работы, предложения по использованию ее результатов, оценку её эффективности и качества. Заключение должно содержать только те выводы, которые согласуются с целью исследования, сформулированной в разделе «Введение», и должны быть изложены таким образом, чтобы их содержание было понятно без чтения текста работы. Выводы формулируются по пунктам так, как они должны быть оглашены в конце доклада на защите ВКР.

В случае, если материалы ВКР опубликованы в печати или докладывались на конференциях, в заключении необходимо перечислить названия этих конференций, указать их место и год проведения, а статьи и тезисы докладов внести в список использованных источников, указав их порядковые номера в тексте заключения.

В заключении ВКР следует указать пути и цели дальнейшей работы или обосновать законченность исследования.

Список использованной литературы должен содержать перечень источников, использованных при выполнении ВКР. Располагать их следует в алфавитном порядке.

В приложения включается вспомогательный материал, необходимый для полноты работы: тексты программ и результаты счета; таблицы вспомогательных цифровых данных; инструкции, описания алгоритмов и программ, структурные схемы алгоритмов и блок-схемы программ; промежуточные математические доказательства, формулы и т. д.; иллюстрации вспомогательного характера; копии актов о внедрении, копии протоколов решений и т. д.

Написание и оформление ВКР должно проводиться в строгом соответствии с требованиями к оформлению текстовой документации (с соблюдением основных положений Госстандартов).

Общими требованиями к работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначность толкования;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

ВКР должна быть выполнена согласно ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 7.32-91 способом компьютерного набора и распечатки с одной стороны на листах белой бумаги формата А4 (размер 210х297 мм). Допускается применение в работе отдельных листов формата А3 (297х420 мм) для иллюстраций, таблиц, распечаток.

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра 40-60 страниц стандартного печатного текста (без приложений). Для компьютерного набора (верстки) рекомендуется использовать издательскую систему LaTeX2e. Текст должен быть выполнен (набран) аккуратно, без подчисток и помарок, литературным языком, использованием общепринятой научной терминологии.

ВКР должна быть тщательно отредактирована и переплетена. Исходный электронный вариант работы сдается на кафедру.

ВКР должна быть распечатана на лазерном или струйном принтере с разрешением не ниже 600 dpi.

ВКР должна иметь титульный лист, задание на подготовку работы, содержание, реферат, список обозначений (если необходим), основную часть, список использованной литературы, приложения.

Для защиты, кроме того, необходимы отзыв научного руководителя, задание на подготовку ВКР, которые прикладываются к ВКР.

Все страницы работы нумеруются, начиная с титульного листа. На титульном листе номер не ставится. Номер страницы ставится арабскими цифрами в середине нижнего поля страницы или в правом нижнем углу страницы.

Требования к изложению ВКР Изложение ВКР должно быть структурированным: раздел (глава) – параграф – пункт – подпункт. Логика изложения работы должна быть построена так, чтобы было увязано содержание отдельных разделов между собой и отдельных параграфов внутри разделов.

При высказывании своей позиции по отдельным вопросам или своей точки зрения изложение должно вестись от первого лица во множественном числе (например, «по нашему

мнению», «на наш взгляд», «наш анализ» и т. д.).

Сокращение слов в тексте не допускается. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке, установленные в ГОСТ 7.12-77, а также сокращения слов на иностранных языках, установленные в ГОСТ 7.11-78.

В тексте ВКР разрешается употреблять аббревиатуры. Применять аббревиатуры можно только после разъяснения их значений. Разъяснение аббревиатуры достаточно дать один раз, при первом ее употреблении, причем сначала записывается полная расшифровка аббревиатуры, а затем в круглых скобках записывается аббревиатура.

Аббревиатуры целесообразно вводить в тех случаях, если они используются многократно. Аббревиатурам, установленным в государственных стандартах, расшифровку можно не давать. Например: ЭВМ, СамГТУ, и т. д. (прописными буквами без точек). Перенос аббревиатур не допускается.

Буквенные обозначения механических, химических, математических и других величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам. Условные буквенные обозначения должны быть единообразными по всему тексту ВКР. В тексте перед условным буквенным обозначением дают его пояснение.

Написание буквенных обозначений единиц физических величин должно соответствовать ГОСТ 8.417-81. В обозначениях единиц точек — как знак сокращения — не ставят (например, мм, МПа, Н, с).

Сокращать наименование единиц физических величин разрешается только после числового значения величин и в заголовках граф, наименованиях строк таблиц, а также в пояснениях обозначений величин к формулам. Применение сокращенных обозначений вместо полных наименований единиц в тексте (без числового значения величин), а также помещение обозначений единиц в строку с формулами, выражающими зависимость между величинами, не допускается; например, следует писать: «сила составляет 40 Н» или «сила выражается в ньютонах», но нельзя писать «сила выражается в Н». Обозначения единиц помещают в строку с числовым значением величины, без переноса на следующую строку. Между последней цифрой и обозначением единицы измерения оставляют пробел. Исключение составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которым пробела не оставляют.

При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы следует помещать после всех цифр.

При указании значений величин с предельными отклонениями следует заключать числовые значения с предельными отклонениями в скобки и обозначения единиц помещать после скобок или проставлять обозначения единиц после числового значения величины и после ее предельного отклонения. Последняя значащая цифра числа, для которого указывается погрешность, и последняя значащая цифра погрешности должны быть одного и того же разряда.

В буквенных обозначениях отношений единиц в качестве знака деления должна применяться только одна косая или горизонтальная черта. Допускается применять обозначения единиц в виде произведения обозначений единиц, возведенных в степени (положительные или отрицательные).

При применении косой черты обозначения единиц в числителе и знаменателе следует помещать в строку, произведение обозначений единиц в знаменателе следует заключать в скобки.

Требования к набору ВКР. Каждый раздел ВКР — «Содержание», «Введение», отдельные главы, «Заключение», «Список используемой литературы», «Приложения» — должен начинаться с новой страницы. Все подразделы внутри разделов должны иметь заголовки и номер, которые выносятся в содержание. В заголовках не допускаются переносы слов и в конце не ставится точка. Заголовки разделов и подразделов выравниваются по левому краю.

Заголовки разделов и подразделов ВКР должны выделяться из основного текста, быть различными для каждого уровня и гармонировать с основным текстом.

Номера глав и параграфов обозначаются арабскими цифрами. Параграфы имеют сквозную нумерацию внутри главы. Сначала указывается номер главы, затем номер параграфа

внутри данной главы, разделенных точкой (двойная нумерация), например, 1.2. — второй параграф первой главы.

При наборе ВКР необходимо различать следующие знаки препинания: дефис («-»), двойной дефис («-»), тройной дефис («—»). Дефис используют в составных словах; двойной дефис рекомендуется для указания диапазона чисел и «двойных» фамилий; тройной дефис означает тире.

В тексте ВКР допустимо использование только одного типа кавычек « » или " ". Совместное использование кавычек разного типа не приветствуется.

При наборе фамилий и инициалов в тексте необходимо придерживаться единообразия (записывать фамилию и инициалы в определенном порядке). Не рекомендуется в одном месте работы писать инициалы, затем фамилию, в другом — фамилию, затем инициалы. Не допускается набор инициалов без пробела. Не допускается перенос части инициалов на новую строку.

При написании аналитического обзора иностранные фамилии рекомендуется приводить в русском написании, а в скобках давать их оригинальное написание. Например, Г. Ф. Лопиталь (L'Hospital).

Все иллюстративные материалы, включенные в работу (таблицы, рисунки, схемы, диаграммы, графики), должны быть аккуратно оформлены с соблюдением требований ГОСТ 7.32-91, размещаться после первого упоминания о них в тексте работы, обязательно иметь название и раздельный для каждого вида иллюстраций порядковый номер (сквозной по всей работе или двойной — в пределах отдельных глав). Например: табл. 2.2, рис. 1.3 и т.д.

Подписи к рисункам должны размещаться снизу от рисунка и должны содержать их краткое описание и, возможно, объяснение использованных символов и условных обозначений. Подрисуночные подписи должны быть по возможности краткими.

На графиках должна быть нанесена сетка (желательно квадратная) с обозначением делений. Рекомендуемый размер рисунков — 11–15 см по горизонтали и 5–15 см по вертикали.

Необходимо тщательно следить за точным соответствием обозначений в тексте и на рисунках и за подобием шрифтов. Надписи, загромождающие рисунки, должны быть заменены цифрами или буквенными обозначениями и внесены в подрисуночные подписи.

Подписи к таблицам должны быть размещены сверху от таблицы. Заголовок таблицы (как и сама таблица) должен быть отцентрирован по ширине основного текста.

Номер таблицы может иметь сквозную нумерацию по всему тексту ВКР или двойную. В случае, если в тексте ВКР только одна таблица, то ей номер не присваивают.

Если в таблице приводят все параметры, выраженные в одной и той же единице физической величины (например, в миллиметрах), обозначение физической величины помещают в названии в скобках после физической величины.

Таблицы рекомендуется размещать вдоль страницы, чтобы их можно было читать без поворота ВКР. При расположении таблицы поперек страницы листы переплетаются так, чтобы при чтении этой страницы работу надо было бы повернуть по часовой стрелки.

В случае, если таблица не умещается на одну страницу, она переносится на следующую страницу. В этом случае справа сверху от продолжения таблицы необходимо помещать указатель «Окончание таблицы ...» (без заголовка), если таблица заканчивается на текущей странице или помещать указатель «Продолжение таблицы …», если таблица переносится и на следующую страницу.

Формулы (ГОСТ 7.32-91, ГОСТ 2.105-95), представляющие собой уравнения или неравенства, пишутся на отдельной строке. Простые математические выражения набираются прямо в тексте.

В работе должны быть пронумерованы все формулы, на которые в тексте имеется ссылка, порядковый номер (двойной или сквозной) проставляется в круглых скобках справа на уровне нижней строки формулы. Все обозначения и символы, приводимые в формулах первый раз, должны иметь расшифровку.

В формулах курсивом должны быть выделены только буквы латинского и греческого алфавитов, кроме обозначения стандартных математических функций и химических элементов.

Для математических обозначений рекомендуется употреблять, по возможности, стандартные и наиболее простые символы. Не рекомендуется применять индексы из букв русского алфавита.

Вместо одинаковых повторяющихся блоков в формулах желательно использовать их сокращенные обозначения.

Теоремы, леммы, примеры, утверждения, доказательства и т.п. выполняются обычным шрифтом; их заголовки даются жирным шрифтом.

На все приведенные в работе заимствования, цитаты, цифровые материалы должны быть сделаны обязательные ссылки на источник информации. Ссылки даются после приведенной цитаты в квадратных скобках номера источника по списку литературы (библиографическому списку).

Список использованной литературы составляется в алфавитном порядке.

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84 (возможно в кратком описании). Фамилию от имени, имени и отчества или инициалов запятой отделять не надо. В список в обязательном порядке включаются все источники, на которые сделаны ссылки в тексте работы.

Для книг сообщается следующая информация: фамилии и инициалы авторов, полное название книги, сведениях об ответственности (факультативно), издательство, год издания и количество страниц; для статей в сборниках и журналах — фамилии и инициалы авторов, полное название статьи, название журнала (сборника) полностью или, если есть стандартное сокращение, сокращенно, полная информация об издании (серия, том, номер, выпуск, год), номера начальной и конечной страниц статьи. Допускается сокращение название городов Москва (М.), Ленинград (Л.), Санкт-Петербург (СПб.).

Ссылки на иностранные источники (включая переведенные на русский язык статьи и книги) даются обязательно на языке оригинала и сопровождаются (в случае перевода на русский язык) указанием названия и выходных данных перевода.

Условный разделительный знак «точку и тире» допустимо заменять точкой (ГОСТ 7.1-84, прил. 2, п. 2.3).

Наименование издательства или издающей организации приводят в именительном падеже, без кавычек (ГОСТ 7.1-84, п. 2.7.4). При этом слова, обозначающие форму собственности, и само слово «издательство» опускают.

Иллюстративный материал, выносимый в приложения, имеет самостоятельные названия и сквозную нумерацию. Каждое приложение начинается с новой страницы, в правом верхнем углу пишется слово «Приложение» и указывается порядковый номер.

Для набора ВКР рекомендуется использовать класс *disser.cls* ver 1.3.1 (шаблон *master* http://sourceforge.net/projects/disser/)

Для выделения заголовков разделов и подразделов ВКР необходимо использовать команды секционирования *(\section, \subsection, \subsubsection).*

Рекомендуется создавать рисунке средствами векторной графики.

Для включения рисунков в текст ВКР рекомендуется использовать окружение *figure,* таблиц — *table* или *longtable* — для не умещающихся на одной странице.

Для ссылки на формулы, таблицы, рисунки рекомендуется использовать команду *\ref.* Для ссылки на библиографический список — команду *\cite.*

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Итоговая государственная аттестация оценивает сформированность компетенции в соответствии с табл. 4 и 5, процедура оценивания представлена в табл. 6 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП

Экспертной оценке государственной экзаменационной комиссии подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура итоговой аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения продемонстрированным на госэкзамене (табл.3).

2-й этап процедуры оценивания: оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам защиты ВКР.

Выпускная квалификационная работа оценивается на основании: - отзыва руководителя;

решения государственной экзаменационной комиссии на основании Протокола экспертизы соответствия уровня достижения студентом запланированных результатов выполнения ВКР (таблица 7).

Таблица 7

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	государственный экзамен	1 раз по графику учебного процесса, после преддипломной практики	экспертная	по пятибалльной шкале,	экзаменационная ведомость, зачетная книжка, учебные карточки, портфолио
2	защита ВКР	1 раз по окончанию 8 семестра	экспертная	по пятибалльной шкале,	протокол ГАК, зачетная книжка, учебные карточки, портфолио

4.1. Процедура оценивания по результатам государственного экзамена

Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией в форме устного опроса по вопросам экзаменационного билета и письменного решения задач экзаменационного билета. Экзаменационный билет государственного экзамена включает три вопроса и три задачи.

При подготовке ответов на вопросы экзаменационных билетов могут быть использованы материалы, изученные и собранные во время прохождения преддипломной практики. На подготовку к ответу по билету выпускнику дается 90 минут, в течение которых записываются тезисы ответа и решаются задачи на специальных листах, выдаваемых вместе с билетом. Решение задач и тезисы должны быть записаны понятным почерком. Члены государственной экзаменационной комиссии имеют право задавать устные вопросы по билету для выяснения самостоятельности подготовки к ответу и уточнения степени знаний выпускника.

Ответ выпускника на государственном экзамене оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой направления подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика". Решение о соответствии компетенций обучающегося требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика".принимается членами государственной экзаменационной комиссии персонально по каждому пункту.

Оценки объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии. Члены государственной экзаменационной комиссии выставляют оценки выпускнику по каждому вопросу и задачи билета и каждому дополнительному вопросу. Результаты государственного экзамена определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки государственного экзамена определяются членами государственной экзаменационной комиссии после проверки письменных работ всех экзаменуемых. Решение по каждому студенту принимается на заседании государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов

членов комиссии, участвующих в заседании (заседание правомочно при условии участия не менее 2/3 членов), при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Присутствие на заседании лиц, не являющихся членами государственной экзаменационной комиссии, запрещается.

4.2. Процедура оценивания по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа оценивается на основании:

1. Отзыва научного руководителя;
2. Решения государственной экзаменационной комиссии.

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной темы, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, владения теоретическим мате- риалом, грамотности его изложения, проявленной способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его обосновать.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ государственной экзаменационной комиссией на закрытом заседании (допускается присутствие научных руководителей выпускных квалификационных работ) обсуждаются результаты защиты и большинством голосов выносится решение – оценка.

Выпускная квалификационная работа вначале оценивается каждым членом комиссии согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой на- правления подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика".

Решение о соответствии компетенций выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 "Прикладная математика и информатика" при защите выпускной квалификационной работы принимается чле- нами государственной экзаменационной комиссии.

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

В спорных случаях решение принимается большинством голосов, присутствующих членов государственной экзаменационной комиссии, при равном числе голосов голос председателя является решающим.

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной темы, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, владения теоретическим материалом, грамотности его изложения, проявленной способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его обосновать.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ государственной экзаменационной комиссии на закрытом заседании (допускается присутствие научных руководителей выпускных квалификационных работ) обсуждаются результаты защиты и большинством голосов выносится решение - оценка.

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

В спорных случаях решение принимается большинством голосов присутствующих членов государственной экзаменационной комиссии, при равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты защиты ВКР оформляются протоколом государственной экзаменационной комиссии, а также оценки членов государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколом экспертной оценки соответствия уровня достижения запланированных

результатов выполнения ВКР.

Оценки объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

По положительным результатам всех итоговых аттестационных испытаний государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика и выдаче диплома о высшем образовании.

Таблица 8

Шкала соответствия интегральной оценки результатов обучения по итогам аттестационного испытания картам компетенций

ОЦЕНКА	РЕЗУЛЬТАТ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ ГЭК УРОВНЯ ДОСТИЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
отлично	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций по 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1» - «3»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;
хорошо	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций по 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «1» - «2», допускается уровень «3»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;
удовлетворительно	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций по 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3» - «5»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;
неудовлетворительно	выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем по 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается на уровнях «3» - «5»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя выполнить расчеты из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Приложение 2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

Факультет_____

Кафедра _____

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Студенту
_____
(фамилия, имя, отчество, курс, факультет, группа)

Вид работы
_____
(бакалаврская работа, дипломная работа (проект), магистерская диссертация)

Тема_____
____
(полное название темы квалификационной работы, в соответствии с приказом об утверждении тематики ВКР)

Исходные данные (или цель работы)_____
(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка, режим работы; вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые условия функционирования или эксплуатации объекта в части требований к безопасности эксплуатации, экологической и экономической целесообразности, оптимальным энергозатратам и т.д.)

Перечень подлежащих исследованию, разработке, проектированию вопросов по базовой части работы:

Наименование вопроса	Достигнутые результаты освоения ОПОП*
1.	
2.	
3.	
(аналитический обзор литературных источников, постановка задачи исследования, разработки, проектирования; содержание процедуры исследования, разработки, проектирования; обсуждение результатов; дополнительные вопросы, подлежащие разработке; заключение и др.)	*(общекультурные и профессиональные компетенции, сформированность которых подлежит проверке на соответствующем этапе исследования, разработки, проектирования,указываются шифры компетенций, через запятую в каждой графе)*

**справочно прилагается перечень запланированных образовательной программой результатов обучения (указываются шифры и содержание целевых компетенций)*

Перечень графического материала**:
1._____
_____

2._____
_____
3._____
_____

Перечень презентационного материала**:
1._____
_____
2._____
_____
3._____
_____
**при необходимости

Консультанты по разделам ВКР:
1._____
_____
2._____
_____
3._____
_____
(наименование раздела, ученая степень, ученое звание и должность, ф.и.о. консультанта)

Нормоконтролер:
_____
(должность, ф.и.о. нормоконтролера, дата, подпись)

Дата выдачи задания: «_____» _____ 201__г.

Задание согласовано и принято к исполнению.

Руководитель	**Студент**
_____	_____
(И. О. фамилия,)	*(И. О. фамилия)*
_____	_____
(уч. степень, уч. звание)	*(факультет, группа)*
_____	_____
(подпись, дата)	*(подпись, дата)*

Тема утверждена приказом по СамГТУ №_____ от "___"_____20__ г.

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»

Факультет инженерно-экономический

Кафедра Прикладная математика и информатика

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой_____Радченко В.П.

«___» _____ 20 г.

Выпускная квалификационная работа

Тема:_____
(полное название темы квалификационной работы, в соответствии с приказом об утверждении тем ВКР)

Обучающийся _____
(фамилия, имя, отчество, курс, факультет, группа)

Руководитель работы _____
(должность, подпись, дата, фамилия, инициалы)

Нормоконтролер _____
(подпись, дата, фамилия, инициалы)

Самара 201__г.

Приложение 4

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
Факультет Инженерно-экономический
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

ОТЗЫВ
руководителя выпускной квалификационной работы

на ВКР по теме «_____»
(полное наименование темы в соответствии с приказом об утверждении тем ВКР)
обучающегося_____ курса _____ гр., _____
(Ф.И.О. обучающегося)
по направлению подготовки (специальности) _____
направленности (профилю) образования _____
Актуальность, практическая значимость и новизна ВКР_____
_____
_____
_____
Соответствие структуры и содержания ВКР выданному заданию и теме_____
_____
Уровень, полнота и качество поэтапной разработки темы_____
_____
Логическая последовательность изложения материала_____
_____
Умение обрабатывать и анализировать полученные результаты, обобщать, делать научные и практические выводы_____
_____
Качество предоставления результатов и оформления работы_____
_____
Умение работать с библиографическими источниками, справочниками_____
Степень самостоятельности обучающегося в процессе выполнения ВКР_____
Анализ отчета проверки ВКР на наличие заимствований_____
Достоинства работы, замечания (при наличии) и др._____
_____
Вывод: представленная ВКР *соответствует / не соответствует* основным требованиям, предъявляемым к ВКР и отраженным соответствующих локальных нормативных актах Университета и Программе государственной итоговой аттестации, и заслуживает оценки _____.

Руководитель _____ _____
(подпись) (должность, ученая степень, звание, Ф.И.О.)

«_____»_____201__ г.