

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный  
университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном.  
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

**Программа государственной итоговой аттестации**

для программы бакалавриата по направлению подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Направленность (профиль): Системное и интернет-программирование

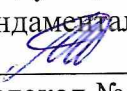
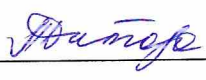

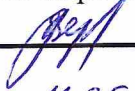
Форма обучения: очная

Составители:

Гадоев М.Г., д.ф.-м.н., профессор кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ (ф) СВФУ, [gadoev@rambler.ru](mailto:gadoev@rambler.ru)

Егорова А.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ (ф) СВФУ, [nastyaegorova@mail.ru](mailto:nastyaegorova@mail.ru)

Якушев И.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики, МПТИ (ф) СВФУ, [ia.iakushev@s-vfu.ru](mailto:ia.iakushev@s-vfu.ru)

ОДОБРЕНО Заведующий кафедрой фундаментальной и прикладной математики  /Гадоев М.Г./ протокол № <u>6</u> от <u>13.04.2023</u>	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО  /Титова Д.Я./ <u>10.05.2023</u>
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС  /Константинова Т.П./ Протокол УМС №7 от «11» мая 2023 г.	Эксперт УМС  /Ефремова В.А. <u>11.05.2023</u>

Мирный 2023

# **1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ЭТАПЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Цель государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) – определение соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Основной задачей ГИА по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем является оценка теоретической и практической подготовленности выпускника к осуществлению профессиональной деятельности и к возможному обучению в магистратуре.

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части программы бакалавриата и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Минобрнауки России. Трудоемкость ГИА составляет 9 з.е. Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией.

К государственной итоговой аттестации допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Минобрнауки России.

В ГИА входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ, ПОРЯДОК ЕЁ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

### **2.1. Требования к выпускной квалификационной работе, порядок её выполнения**

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную студентом работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности. Выпускная квалификационная работа выполняется под руководством научного руководителя.

Целью подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР) является систематизация, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, оценка сформированности общекультурных и профессиональных компетенций выпускника в соответствии с требованиями образовательного стандарта.

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме бакалаврской работы или проекта. Бакалаврская работа – самостоятельное и логически завершенное теоретическое исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов и может выполняться в форме обобщенного научного реферата по проблеме связанной с профессиональной ориентацией выпускника. Бакалаврский проект – самостоятельное и логически завершенное

экспериментальное исследование, связанное с решением задач прикладного характера. ВКР обучающегося по программам бакалавриата может основываться на обобщении (расширении) ранее выполненных студентом курсовых работ и проектов, заданий на проведение научно-исследовательской работы.

Бакалаврская работа (проект) представляется к защите оформленная в виде рукописи на бумажном носителе. Рукопись должна быть подготовлена с использованием текстового процессора (MS WORD, TeX, LaTeX и др.). Ее объем, как правило, не должен превышать 40-60 страниц формата А4, набранных шрифтом 12pt с междустрочным интервалом 1,15. Абзац: 1,25 интервала.

В работе используется сплошная нумерация страниц. Номер проставляется в середине нижнего колонтитула каждой страницы, кроме титульного листа.

Таблицы, рисунки и формулы должны быть пронумерованы и оформлены по ГОСТу. Нумерация может быть сквозная (одноуровневая), либо многоуровневая (это более предпочтительно и удобно), в многоуровневом номере числа разделяются точкой.

Формулы по горизонтали выравниваются по центру страницы, по правому краю страницы в круглых скобках указывается их номер, без каких-либо пояснений и названий. Математические формулы должны быть оформлены в специальном редакторе формул.

Название и номер рисунка должны располагаться под ним, выравнивание – также по центру. Перед номером пишется слово «Рис» с точкой или «Рисунок», далее следует номер, заканчивающийся точкой, после этого следует название рисунка, точка в конце не ставится. Если рисунок не помещается на одной странице, то он продолжается на следующей странице и на ней необходимо снова добавить его номер, но вместо названия в скобках пишется слово «продолжение».

Таблицы оформляются аналогично рисункам, но название и номер ставится над таблицей, выделяется подчеркиванием и по горизонтали выравнивается по правому краю страницы.

Таблицы, рисунки и формулы в тексте бакалаврской работы (проекте) должны следовать не дальше, чем на следующей странице относительно той страницы, на которой на них первый раз делается ссылка. Ссылка в тексте на таблицы и рисунки делается в круглых скобках с указанием типа и номера, например (рис. 1.1), (табл. 1.2). Для ссылки на формулу в скобках указывается только ее номер.

Бакалаврская работа (проект) должна состоять из титульного листа, содержания, содержательной части работы, списка литературы и приложений.

На титульном листе должно быть представлено:

- название учебного заведения, название кафедры,
- тема работы, фамилия и инициалы студента, номер учебной группы,
- фамилия, инициалы, ученая степень, ученое звание научного руководителя,
- фамилия, инициалы, ученая степень, ученое звание внешнего рецензента,
- название города, в котором находится учебное заведение, а также год написания работы.

В содержании должно содержаться название заголовков глав (также как и разделов, подразделов, приложений) и номера соответствующих страниц. Должна соблюдаться иерархичность заголовков.

Содержательная часть должна состоять из введения, 2-4 глав, заключения. Объем содержательной части ВКР не должен, как правило, превышать 40-60 листов (приложения не считаются и на их объем никаких ограничений нет).

Во введении необходимо указать следующие моменты:

- актуальность темы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- область применения результатов;
- структура и объем ВКР.

В заключении приводятся основные выводы и результаты работы, а также апробация и внедрение результатов.

Орфографические и пунктуационные ошибки в дипломной работе недопустимы. Стиль изложения должен быть корректным с научной точки зрения. Не допускаются чьи-либо субъективные суждения, эмоциональные высказывания, выражения из художественной литературы, обыденные житейские выражения, жаргон и т.п. Слова, фразы, цитаты и т.п., приведенные на иностранном языке, необходимо переводить на русский язык (перевод указывается в скобках), или, как минимум, кратко пояснять. В тексте не должно быть сокращений, за исключением общепринятых. Термины (сокращения, аббревиатуры, условные обозначения) необходимо пояснять или расшифровывать.

Приложения также должны быть оформлены по ГОСТу. Приложение, представляющее собой текст исходного кода компьютерных программ или что-то, представленное не на русском языке, должно тщательным образом поясняться на русском языке. Нумерация приложений сквозная и может быть не связана с нумерацией в содержательной части диссертации. Нумерация рисунков, формул и таблиц внутри приложений своя собственная и не связана с нумерацией в других приложениях и в содержательной части диссертации. Для ссылки на рисунок, формулу или таблицу, находящуюся в приложении, указывают ее номер и номер приложения, например: (прил. 5 рис. 7). Приложения должны иметь непосредственное отношение к основной части работы, внутри содержательной части ВКР обязательно должны быть ссылки на приложения.

Литературные источники, на которые имеются ссылки в работе, располагаются в алфавитном порядке – сначала русскоязычные издания, затем – иноязычные. В тексте работы указывается номер ссылки в квадратных скобках. Пример: «Похожие теоремы рассматривались в работах [1-3], а основная была окончательно доказана в работе [5]. Подробную историю вопроса и дополнительные ссылки можно найти в монографии [6]». Список литературы должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическое описание документа».

Кроме соблюдения основных правил цитирования (нельзя вырывать фразы из текста, искажать его произвольными сокращениями, цитату необходимо брать в кавычки и т.п.) следует также обратить внимание на точное указание источников цитат.

В целом описание всех типов документов унифицировано, но при составлении записей на отдельные виды документов используются дополнительные правила:

1. *Авторство*: *Фамилия* запятая и далее *инициалы* первого из авторов. *Название книги, вид издания*, прямой slash (т.е. знак «/»), другие авторы по форме – *инициалы фамилия*. Если авторов более четырех, указываются первые три автора, а вместо остальных указывается «и др.».

2. Описание книг, подготовленных коллективом авторов, могут начинаться с названия книги. В этом случае после названия ставится знак «/» и фамилии авторов указываются в порядке *инициалы фамилия*.

3. Место издания (город) предваряется *точкой тире*, пишется с большой буквы, завершается *двоеточием*. Для некоторых городов, в которых издается особенно много книг, принято специальное сокращение в описании: М. (Москва), Л. (Ленинград), СПб. (Санкт – Петербург),

4. При ссылке на статьи в периодических изданиях указываются *фамилия инициалы* автора завершаемые *точкой*. Далее следует *название статьи* два slash (//) *Название периодического издания точка тире год выпуска точка тире Номер издания и/или выпуска* буква С. сопровождаемая указанием на страницы, занимаемые публикацией (С. 34-106).

Необходимо обратить внимание на правильность описания официальных документов (законов, указов, положений, постановлений и др.) После названия официального материала ставится двоеточие и указывается, кем принят (утвержден) данный законодательный акт, дата принятия и его номер. Обычно такие материалы оперативно печатаются в газетах, поэтому далее надо указать, где опубликован этот материал, т. е. после двух косых линий указывается название газеты, год, номер, число и страницы, где напечатан этот документ.

Ниже приведены некоторые примеры библиографического описания часто встречающихся документов.

#### Книги, монографии:

1. Дифференциалов, П.П. Исследование расследования последовательными методами / П.П.Дифференциалов, И. И. Производных. – М. : Мир, 1999. – 1413 с.
2. Методы решения нерешаемых задач / Полуэктов Н.С., Дваждыэктов Н.С., Вовсенэктов Н.П. и др. – Киев : Наукова думка, 1959. – 432 с.
3. Проблема континуума как путь к самоусовершенствованию / Под ред. В.И. Ленина, И.В.Сталина. – М. : Изд-во МГУ, 1979. – 254 с.

#### Диссертации:

4. Кандидатов, С.С. Об одной проблеме, не стоящей выеденного яйца, но достойной присуждения степени: дис. ... канд. физ.-мат. наук / С.С. Кандидатов. – СПб : Санкт-Петербургский государственный технический университет, 1998. – 337 с.
5. Докторов, А.И. Комплексные многообразия невообразимой толщины и способы их утончения: автореф. дис. ... д-ра физ.-мат.наук / А.И. Докторов. – Урюпинск : Институт многообразных комплексов РАН, 2004. – 59 с.

#### Статьи в научных периодических изданиях:

6. Сайтов, М.И. Информационные ресурсы Интернета в области математической физики/М.И. Сайтов, В.П. Интернетов // ЖВМиМФ. – 2003. – Т.76, №5. – С.1678–1689.
7. Иванов, И.И. К проблеме определения корней квадратного уравнения методом факторизации/Иванов И.И., Петров П.П., Сидоров С.С. и др.// Вестник ЮУрГУ, Серия «Математика, физика, химия». – 2006. – Вып.8.–№ 7(21). – С.1023–1024.

#### Тезисы докладов и труды конференций:

8. Докладчиков, Д.Д. Роль математического анализа в обезвоживании Арала/Д.Д. Докладчиков // Проблемы конвенции и сольвенции в комплексобразующих разнообразиях : тезисы докладов VIII Международной конференции. – Иваново : Изд-во ИГАУ, 2007. – С.170.

Нормативные документы и стандарты:

9. Bell D.E., La Padula J. Security Computer Systems: A Mathematical Model. Bedford, Massachusetts : Mitre Corp., 1973, 11, MTR - 2547. (NTIS AD-771 543)

Электронные источники:

10. Интернетов, С.Э. Анализ деформации сайта под воздействием хакеров / С.Э. Интернетов, Х.Х. Хакеров // Известия ЧНЦ УрО РАН. –[http://www.sci.urfu.ac.ru/news/2003\\_2](http://www.sci.urfu.ac.ru/news/2003_2). – С.65–75.

## **2.2. Процедура защиты выпускной квалификационной работы**

Подготовка защиты бакалаврских работ (проектов) осуществляется не менее чем за шесть месяцев до начала итоговой государственной аттестации. Сроки проведения защиты утверждаются в рамках графика учебного процесса.

Подбор и обновление тем ВКР в предварительной редакции, с указанием руководителей обеспечивается выпускающей кафедрой. Не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной (итоговой) аттестации, необходимо выбрать тему дипломной работы и руководителя, при этом студентам предоставляется право выбора темы вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки

Заведующий выпускающей кафедрой назначает каждому студенту тему ВКР в окончательной редакции с указанием назначенных ему руководителя и консультантов не позднее, чем три месяца до установленного срока защит. Темы утверждаются приказом по МПТИ по согласованию с Научно-методическим советом и Учебно-методическим отделом.

Выпускающая кафедра не менее чем за месяц до даты защиты проводит окончательную предзащиту дипломных работ и утверждает рецензентов по ним. Рецензентами дипломных работ назначаются ведущие специалисты предприятий, институтов и организаций, квалифицированные специалисты других структурных подразделений СВФУ. Рецензентом не может быть назначен сотрудник кафедры, на которой выполнялась дипломная работа.

К защите ВКР допускаются выпускники, успешно сдавшие все государственные экзамены и прошедшие предзащиту. Допуск выпускников к защите ВКР и утверждение рецензентов оформляется приказом по согласованию с Научно-методическим советом и Учебно-методическим советом. Допуск к защите студентов, ранее отчисленных из университета, также оформляется приказом (контроль своевременного выхода приказа обеспечивает заместитель директора МПТИ по учебной и воспитательной работе).

Тексты ВКР, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются выпускающей кафедрой в электронно-библиотечной системе университета и проверяется на объем заимствования. Объем оригинального текста в ВКР должен составлять не менее 60%. Окончательное решение о правомерности использования заимствований в ВКР на основании отчета проверки на плагиат системой «Антиплагиат. ВУЗ» принимает руководитель ВКР.

Студенты должны представить бакалаврские работы (проекты) в переплете, отзыв, рецензию секретарю государственной аттестационной комиссии не позднее чем за три дня до заседания комиссии в 3-х экземплярах.

По желанию выпускника разрешается представление ВКР на иностранном языке. Для организации защиты такой работы необходимо:

- представить пояснительную записку и демонстрационный (графический) материал на иностранном языке, на котором предполагается проведение защиты ВКР;
- остальные документы представить в ГЭК на русском языке;
- дополнительно на русском языке в количестве достаточном, чтобы обеспечить ими всех членов экзаменационной комиссии, представить титульный лист пояснительной записки со всеми необходимыми подписями, реферат, содержание, выводы по разделам и заключение (выводы) по работе в целом;
- обеспечить присутствие переводчика на заседании экзаменационной комиссии;
- включить в состав экзаменационной комиссии по защите ВКР по усмотрению председателя 1-2 временных членов из числа преподавателей СВФУ, свободно владеющих иностранным языком.

По ходу заседания экзаменационной комиссии присутствующие могут выступать (задавать вопросы) как на иностранном, так и на русском языке. Дополнительные расходы по организации защиты на иностранном языке несет заинтересованный студент (или его спонсоры).

## 2.3. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

### 2.3.1. Критерии оценки результатов защиты ВКР и шкала оценивания:

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (дескриптор)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
		Уровень освоения	Критерий оценивания	Оценка
УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7	Знает: принципы сбора, отбора и обобщения информации; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. Умеет: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей. Имеет: практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов; практический опыт получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ.	Высокий	Все предусмотренные программой подготовки бакалавра компетенции освоены, все задания ВКР выполнены полностью, теоретические аспекты разделов представлены полностью, необходимые практические навыки работы сформированы. Презентационные материалы и доклад выполнены на хорошем уровне. Студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования. Проблема раскрыта глубоко и всесторонне, материал изложен логично. Показано знание нормативной базы, учтены последние изменения в законодательстве и нормативных документах по проблеме своего научного исследования. Знает подходы к использованию современных методов оптимизации для решения научных и практических задач. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя и кафедры.	отлично
		Базовый	Все предусмотренные программой подготовки бакалавра компетенции освоены, все задания ВКР выполнены хорошо, теоретические аспекты разделов представлены полностью, необходимые практические навыки работы сформированы, качество выполнения расчетных работ оценено как хорошее, есть небольшие замечания. Презентационные материалы и доклад выполнены на хорошем уровне.	хорошо
		Минимальный	Все предусмотренные рабочей программой компетенции освоены, не все учебные задания практики выполнены полностью, и имеются некоторые ошибки, теоретические аспекты разделов освоены не полностью, некоторые практические навыки работы сформированы недостаточно, качество выполнения расчетных работ не достаточно. Презентационные материалы и доклад выполнены на слабом уровне, присутствуют ошибки в оформлении материалов.	удовлетворительно
		Не освоено	Не показал освоения компетенций, все задания ВКР выполнены не полностью, и имеются ошибки,	неудовлетворительно



			теоретические аспекты разделов представлены частично, качество выполнения расчетных работ не удовлетворительно. Презентационные материалы и доклад выполнены на слабом уровне, присутствуют ошибки в оформлении материалов.	
--	--	--	---	--

### 2.3.2. Типовые задания для подготовки и защиты ВКР

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Этап подготовки и защиты ВКР	Образец типового задания
УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7	См. п. 2.3.1	Подготовка теоретической части	Изучение основных терминов, определений по теме работы. Ознакомление статей, работ о тематике исследования.
		Подготовка практической части	Решение примеров, доказательство теорем, лемм и т.п. Написание программ.
		Подготовка презентации и доклада	Оформление автореферата. Выделение основных моментов, создание презентации по бакалаврской работе (проекту).
		Представление ВКР на защите	Хорошо представить свою работу на рассмотрении комиссии. Знать все вопросы, касающиеся тематики исследования. Суметь четко, аргументировано ответить на вопросы комиссии.

### 2.3.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ВКР

Подготовленная студентом работа подлежит в обязательном порядке публичной защите. Публичная защита дипломной работы реализуется в форме доклада результатов, полученных студентом в процессе подготовки дипломной работы, на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в присутствии не менее двух третей ее списочного состава. Заседания комиссий проводятся председателями комиссий, а в исключительных случаях – заместителями председателей комиссий.

Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в данной организации, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Составы ГЭК формируются из профессорско-преподавательского состава и научных работников университета, имеющих ученую степень или ученое звание, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, организаций и учреждений – представителей работодателей, ведущих преподавателей и научных сотрудников других высших учебных заведений. В состав ГЭК включаются не менее 5 человек, из которых не менее 50% человек являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной, остальные – лицами, относящимися к профессорско-преподавательскому составу университета и/или иных организаций и/или научными работниками университета и (или) иных организаций, имеющими ученое звание и/или ученую степень.

На период проведения государственной итоговой аттестации для обеспечения работы ГЭК из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу университета,

научных работников или административных работников университета назначается секретарь ГЭК. Секретарь ГЭК не является членом ГЭК.

Процедура защиты дипломной работы состоит из следующих этапов:

- оглашения секретарем ГЭК материалов личного дела выпускника,
- доклада дипломника,
- ответов на вопросы членов ГЭК и присутствующих на защите,
- выступления научного руководителя,
- выступления рецензента либо оглашения текста рецензии,
- свободной дискуссии по теме бакалаврской работы, в которой могут принять участие члены ГЭК и все присутствующие на защите.

На доклад отводится 10-15 минут.

В случае отсутствия по тем или иным причинам на процедуре защиты руководителя и/или рецензента, отзыв руководителя и рецензия на работу должны быть оглашены секретарем ГЭК.

После окончания обсуждения студенту-выпускнику предоставляется заключительное слово. В своем заключительном слове студент-выпускник отвечает на замечания рецензента и выступавших, соглашаясь с ними или давая обоснованные возражения.

Защита бакалаврской работы (проекта) сопровождается иллюстративными материалами, подготовленными в форме компьютерной презентации.

Оценка за бакалаврскую работу (проект) – 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно) выставляется в результате закрытого обсуждения членами ГЭК доклада выпускника с учетом мнений научного руководителя и рецензента. Комиссией принимается во внимание содержание работы, качество расчетов, обоснованность выводов и предложений, форма, содержание и подача доклада, отзывы на бакалаврскую работу (проект), характер ответов на вопросы, заданные членами комиссии и присутствующими на защите, уровень теоретической, научной и практической подготовки студента-выпускника.

Оценки объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии. Решение комиссии принимается простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании. При равном числе голосов председательствующий обладает правом решающего голоса

Оценки – 5 (отлично), 4 (хорошо), 3 (удовлетворительно) свидетельствуют о добросовестной работе студента над дипломной работой и успешной ее защите.

Государственная экзаменационная комиссия может сопровождать выставление оценок рекомендациями по дальнейшему образованию и трудоустройству выпускников.

Студент, не прошедший государственную итоговую аттестацию по неуважительной причине или получивший на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные оценки, вправе пройти государственную итоговую аттестацию повторно не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после прохождения ГИА впервые. В этом случае выпускник отчисляется из университета и ему выдается справка об обучении как окончивший теоретический курс обучения.

### **3. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

#### **3.1. Цели, содержание и форма проведения государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится в целях оценки теоретической и практической подготовки студента.

Государственный экзамен проводится по дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности.

Перед государственным экзаменом проводится консультация обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Государственный экзамен проводится устно.

Государственный экзамен проводится в один этап. Билеты государственного экзамена утверждаются заведующим кафедрой не менее чем за месяц до установленной даты экзамена и хранятся на кафедре. Обучающимся билеты выдаются непосредственно на экзамене. Они содержат в себе два теоретических вопроса и одна практическая задача.

### Описание процедуры проведения государственного экзамена.

До выхода приказа о допуске к государственному экзамену кафедрой организуют проверку: правильности и полноты заполнения зачетных книжек выпускников; наличия академических справок у студентов, переведенных из других вузов или восстановленных после отчисления.

Приказ о допуске студентов к государственному экзамену утверждается после завершения теоретического обучения и сессии, предшествующей итоговой аттестации. К государственному экзамену не допускаются студенты, имеющие академическую задолженность. До проведения государственного экзамена выпускающая кафедра организует консультации и/или обзорные лекции.

Требования к результатам освоения образовательной программы:  
Студент должен освоить компетенции, представленные в п. 2.3.1.

Дисциплины и вопросы, выносимые на государственный экзамен:

№	Дисциплина	Список примерных вопросов
1.	Математический анализ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Свойства функции, непрерывной на сегменте (две теоремы Вейерштрасса и две теоремы Больцано-Коши).</li> <li>2. Теорема Лагранжа и ее экономический смысл.</li> <li>3. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о дифференцируемости, формула Ньютона-Лейбница.</li> <li>4. Изолированные, внутренние, внешние, граничные точки множества. Замкнутые и открытые, связанные множества, открытые и замкнутые множества в <math>E_n</math>. Примеры.</li> <li>5. Проекция областей на координатные оси (теорема без доказательства).</li> <li>6. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.</li> </ol>
2.	Алгебра и теория чисел	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение определителя <math>n</math> – го порядка и его свойства.</li> <li>2. Базис и размерность линейного пространства.</li> <li>3. Методы решения системы линейных уравнений.</li> <li>4. Теорема о ранге матрицы.</li> <li>5. Сумма и пересечение подпространств.</li> <li>6. Обратная матрица. Существование и единственность.</li> </ol>
3.	Основы программирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Типы алгоритмов.</li> <li>2. Структурный подход к программированию.</li> <li>3. Объектный подход к программированию.</li> <li>4. Построение алгоритмов в Turbo Pascal.</li> <li>5. Массивы.</li> </ol>

4.	Дифференциальные уравнения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнения с разделяющимися переменными.</li> <li>2. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.</li> <li>3. Метод вариации постоянных для линейного дифференциального уравнения второго порядка.</li> <li>4. Линейные дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение однородного уравнения. Частные решения для правых частей специального вида.</li> <li>5. Метод Эйлера решения линейных однородных систем с постоянными коэффициентами.</li> </ol>
5.	Теория вероятностей и математическая статистика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функции распределения случайных величин.</li> <li>2. Многомерные случайные величины.</li> <li>3. Числовые характеристики случайных величин.</li> <li>4. Многомерное нормальное распределение.</li> <li>5. Закон больших чисел.</li> </ol>
6.	Математическая логика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Логические операции над высказываниями. Формулы. Истинностные значения формул. Равносильность. Равносильные преобразования формул.</li> <li>2. Исчисление высказываний.</li> <li>3. Логика предикатов</li> </ol>
7.	Базы данных и СУБД	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование баз данных. Модель «Сущность-связь». Предметная область. Информационно-логическая модель базы данных на основе модели «Сущность-связь». Понятия: «сущность», «атрибут» «связь». Характеристики атрибутов. Идентификаторы и ключи. Домены. Характеристики связей: кардинальность, степень. CASE-средства логического проектирования базы данных.</li> <li>2. Реляционная модель данных. Основные понятия реляционной модели данных: атрибут, домен, отношение, кортеж. Преобразование модели «сущность – связь» в реляционную модель.</li> </ol>

### 3.2. Фонд оценочных средств для государственного экзамена

#### 3.2.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания

При проведении государственного экзамена оценивается уровень освоения студентом следующих компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7.

Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена и шкала оценивания представлены в пункте 2.3.1.

### 3.2.2. Типовые оценочные средства для государственного экзамена

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Дисциплина(ы)	Вопрос
УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. Умеет использовать их в профессиональной деятельности. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.	Введение в специальность	1. Прикладные исследования в математике. Основные концепции методологии математического моделирования. 2. Решение дифференциальных уравнений в частных производных.
		Основы проектной деятельности	1. Проект. Особенности и структура проекта. Виды проектов 2. Виды источников информации. 3. Структура исследовательской работы. Этапы исследовательской работы.
		Алгебра и теория чисел	1. Множества и отображения 2. Матрицы и действия над матрицами. Обратная матрица 3. Определители. Свойства 4. Системы линейных уравнений. Критерий совместности линейной системы. 5. Метод Гаусса решения СЛАУ. 6. Метод Крамера решения СЛАУ.
		Дифференциальные уравнения	6. Уравнения с разделяющимися переменными. 7. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. 8. Метод вариации постоянных для линейного дифференциального уравнения второго порядка. 9. Линейные

		<p>дифференциальные уравнения <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами. Общее решение однородного уравнения. Частные решения для правых частей специального вида.</p> <p>10. Метод Эйлера решения линейных однородных систем с постоянными коэффициентами.</p>
	<p>Дискретная математика</p>	<p>1. Отношения. Унарные и бинарные отношения. <math>n</math>-местные отношения. Область определения и область значений бинарного отношения. Способы задания бинарных отношений.</p> <p>2. Определение графа и его графическое представление. Ориентированные и неориентированные графы. Равные графы. Степень вершины неориентированного графа. Мультиграф. Изоморфизм графов. Способы задания графов..</p> <p>3. Понятие высказывания Простые и составные высказывания. Основные операции логики высказываний: отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция.</p> <p>4. Законы логики. Понятие логической формулы.</p> <p>5. Дизъюнктивная нормальная форма (ДНФ) и совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и способы их построения.</p> <p>6. Конъюнктивная нормальная форма (КНФ) и</p>

		<p>совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) и способы их построения.</p> <p>7. Многочлены Жегалкина. Теорема Жегалкина о представимости функции алгебры логики полиномом Жегалкина. Понятие канонического многочлена замкнутого класса. Замкнутость классов <math>T_0</math>, <math>T_1</math>, <math>L</math>.</p> <p>8. Понятие функции, двойственной к данной функции логики. Принцип двойственности. Класс самодвойственных функций, его замкнутость.</p> <p>9. Теорема Поста о полноте системы функций алгебры логики.</p> <p>10. Понятие о многоместном предикате. Логические операции над предикатами.</p> <p>11. Равносильность в алгебре предикатов. Булева алгебра предикатов. Операции, уменьшающие местность предиката.</p>
	Функциональный анализ	<p>1. Метрическое пространство. Сходимость, полнота, пополнение. Принцип вложенных шаров. Предельные точки, открытые и замкнутые множества. Сепарабельность. Компактность.</p> <p>2. Ряд Фурье по ортогональной системе функций.</p>
	Математический анализ	<p>7. Свойства функции, непрерывной на сегменте (две теоремы Вейерштрасса и две теоремы Больцано-Коши).</p>



			<p>8. Теорема Лагранжа и ее экономический смысл.</p> <p>9. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о дифференцируемости, формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>10. Изолированные, внутренние, внешние, граничные точки множества. Замкнутые и открытые, связанные множества, открытые и замкнутые множества в <math>E_n</math>. Примеры.</p> <p>11. Проекция областей на координатные оси (теорема без доказательства).</p> <p>12. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора.</p>
		<p>Методы вычислений</p>	<p>1. Методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений: Эйлера, Адамса и Рунге-Кутты.</p> <p>2. Особенности численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их систем.</p> <p>3. Сеточный аналог решения краевой задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы стрельбы и прогонки. Методы решения сеточных эллиптических задач.</p> <p>4. Разностные схемы решения одномерных параболических уравнений. Решение параболического уравнения с несколькими пространственными переменными.</p>

		<p>Основы программирования</p>	<p>1. Информация и алгоритмы. Понятие информации. Мера информации. Размерность задачи. Трудоемкость алгоритмов: наилучший случай, наихудший случай, трудоемкость в среднем, усредненная оценка трудоемкости группы операций.</p> <p>2. . Данные языка программирования. Предопределенные типы данных, константы, переменные, выражения. Приведение типов. Примеры программного кода для реализации указанных компонентов языка программирования.</p> <p>3. Методы языка программирования. Основные управляющие структуры и операторы. Модульное программирование. Процедуры и функции. Параметры. Модульная структура приложений и типы модулей. Организация ввода-вывода. Примеры программного кода для реализации указанных компонентов языка программирования.</p> <p>4. Пользовательские типы данных. Массивы. Структуры. Строки. Указатели. Динамические объекты. Примеры программного кода для реализации указанных компонентов языка программирования.</p> <p>5. Проектирование структур</p>
--	--	--------------------------------	---

		<p>данных.</p> <p>Структурированные данные. Списки, стеки, очереди. Организация данных. Основные методы обработки данных.</p> <p>6. Сравнительный анализ методов сортировки. Сравнительный анализ методов сортировки: вставками, обменом, выбором, быстрая сортировка. Анализ методов.</p> <p>7. Сравнительный анализ методов поиска. Поиск в массиве неупорядоченных данных. Поиск данных в упорядоченном массиве, бинарный поиск. Анализ методов.</p> <p>8. Разработка приложений, поддерживающих графический интерфейс пользователя (GUI). Элементы графического интерфейса и его проектирование. Проектирование интерфейса окна: меню, панель инструментов, строка статуса. Кнопки, редакторы, списки. Организация обмена информацией между органами управления и окнами. Диалоговые окна и организация обмена информацией между органами управления и диалоговыми окнами. Стандартные диалоги. Использование библиотек среды разработки для создания приложений.</p> <p>9. Объектно-ориентированное</p>
--	--	--

		<p>программирование.          Абстрактные типы и классы.          Класс как абстрактный тип, классы и объекты. Члены класса, доступ.          Конструкторы, деструкторы.          Наследование, множественное наследование.          Полиморфизм и виртуальные функции. Абстрактные классы.          10. Объектно-ориентированное программирование. Ввод-вывод данных.          Объектная модель ввода-вывода. Потoki ввода-вывода. Форматирование и состояние потока. Обработка исключительных ситуаций.          11. Понятие информации. Типы данных и работа с ними. Арифметические и логические операторы. Операторы условного перехода и операторы цикла. Построение алгоритмов. Работа с массивами.          12. Введение в язык программирования C++.          13. Введение в классы.</p>
	<p>Базы данных и СУБД</p>	<p>1. Проектирование баз данных.          Модель «Сущность-связь». Предметная область. Информационно-логическая модель базы данных на основе модели «Сущность-связь». Понятия: «сущность», «атрибут» «связь».          Характеристики атрибутов. Идентификаторы и ключи. Домены. Характеристики связей: кардинальность, степень. CASE-средства</p>

		<p>логического проектирования базы данных.</p> <p>2. Реляционная модель данных.</p> <p>Основные понятия реляционной модели данных: атрибут, домен, отношение, кортеж. Преобразование модели «сущность – связь» в реляционную модель.</p>
	<p>Операционные системы и оболочки</p>	<p>1. Классификация операционных систем. Определение операционной системы (ОС). Структура вычислительной системы. Краткая история эволюции вычислительных систем. Основные понятия, концепции ОС. Архитектурные особенности ОС. Монолитное ядро. Слоеные системы (Layered systems). Виртуальные машины. Микроядерная архитектура. Смешанные системы. Классификация операционных систем.</p> <p>2. Файловые системы</p> <p>Файловые системы с точки зрения пользователя. Имена файлов. Структура файлов. Типы и атрибуты файлов. Доступ к файлам. Операции над файлами. Директории. Логическая структура файлового архива. Операции над директориями. Защита файлов. Контроль доступа к файлам. Списки прав доступа.</p>

	Компьютерная графика	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды компьютерной графики. Представление графических данных, форматы графических файлов.</li> <li>2. Цветовые модели.</li> <li>3. Аффинные преобразования, свойства.</li> <li>4. Базовые алгоритмы растровой графики.</li> </ol>
	Администрирование информационных систем. Защита информации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Информационная система. Понятие информационной безопасности и надежности функционирования информационной системы. Основные методы и средства администрирования информационных систем.</li> <li>2. Модель стека протоколов TCP/IP. Подключение компьютера к сети.</li> </ol>

### 3.2.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов государственного экзамена

Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения. В случае получения студентом по государственному экзамену итоговой оценки «неудовлетворительно», он не допускается к выполнению и защите выпускной квалификационной работы и отчисляется из университета с получением справки об обучении как окончивший теоретический курс обучения.

Обучающийся, получивший допуск, но не прошедший государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других исключительных случаях вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Он может сдать государственный

экзамен или защитить ВКР на одном из следующих заседаний ГЭК. Если план заседаний комиссии по утвержденному расписанию исчерпан, заведующий выпускающей кафедрой и председатель совместно назначают внеплановое заседание комиссии. Обучающийся должен представить в учебное подразделение официальный документ, подтверждающий причину его отсутствия. Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

### **3.3. Рекомендации по подготовке к государственному экзамену**

В первую очередь следует повторить вопросы, отраженные в настоящей программе. После повторения основной части программы государственного экзамена, полезно просмотреть программы спецкурсов, конспекты лекций и выборочно дополнительную литературу, рекомендованную в программе.

При повторении материала по данной программе рекомендуется пользоваться преимущественно литературой, которая рекомендована для каждой дисциплины раздела и представлена после соответствующих вопросов.

При подготовке к экзамену студентам необходимо выписать четко сформулированные вопросы, по которым не удалось найти удовлетворительные ответы в конспектах и литературе.

Эти вопросы следует сформулировать задать на обзорных лекциях (если они предусмотрены учебным планом) или на консультации. Консультация, как правило, проводится за неделю до проведения государственного экзамена.

Рекомендуется для лучшего усвоения материала в порядке подготовки к экзамену повторно разобрать примеры и ситуации, разбиравшиеся на практических занятиях.

### **3.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену**

1. Кремер Н.Ш. Математический анализ: учебник. - М.: Юрайт, 2014
2. Ильин В.А. Математический анализ в 2 ч.: учебник. - М.: Юрайт, 2013
3. Шершнева В.Г. Математический анализ: сборник задач с решениями : учебное пособие / В. Г. Шершнева. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 164 с.; 14 см. - (Высшее образование: Бакалавриат)
4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике в 2ч.: учебное пособие. - М.: Айрис Пресс, 2013
5. Кадомцев, С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011.
6. Ермолаева, Н.Н. Практические занятия по алгебре. Элементы теории множеств, теории чисел, комбинаторики. Алгебраические структуры. [Электронный ресурс] / Н.Н. Ермолаева, В.А. Козынченко, Г.И. Курбатова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 112 с.
7. С. В. Зыков, Введение в теорию программирования. Курс лекций : учебное пособие - [б. м.] : ИНТУИТ.РУ "Интернет-университет Информационных Технологий, 2012. - 400 с.;
8. Дональд Э. Кнут, Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы : учебное пособие - 3-е изд. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2012. - 720 с. : ил., парал. тит. англ.;

9. Дональд Э. Кнут, Искусство программирования, том 2. Получисленные алгоритмы : учебное пособие - 3-е изд. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2013. - 832 с. : ил., парал. тит. англ.;
10. Дональд Э. Кнут, Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск : учебное пособие . - 2-е изд. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2012. - 832 с. : ил., парал. тит. англ.;
11. О. Л. Голицына , Т. Л. Партыка, И. И. Попов Языки программирования : учебное пособие . - [б. м.] : Форум; Инфра-М, 2013. - 400 с. : ил.; 14.5 см
12. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по обыкновенным дифференциальным уравнениям (типовые расчеты). [Электронный ресурс] / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк, Е.А. Швед, Ю.В. Швед. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с.
13. Ибрагимов, Н.Х. Практический курс дифференциальных уравнений и математического моделирования. Классические и новые методы. Нелинейные математические модели. Симметрия и принципы инвариантности. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 332 с.
14. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 479 с. : ил.; 14 см. - (Бакалавр. Базовый курс). - (Основы наук)
15. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : Учебное пособие\* / Гмурман В.Е. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательство Юрайт, 2014. - 404 с.; 14 см. - (Бакалавр. Прикладной курс)
16. Логика. Теория и практика аргументации : учебник / И. В. Хоменко. - 2-е изд., перераб. и доп. - [б. м.] : Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2013. - 327 с.; 13.5 см. - (Бакалавр. Базовый курс)
17. Основы использования и проектирования баз данных : учебное пособие / В. М. Илюшечкин. - [б. м.] : Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2011. - 213 с.; 14 см. - (Основы наук)
18. Базы данных. Книга 1. Локальные базы данных : В 2-х кн. / В. П. Агальцов. - [б. м.] : ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2013. - 352 с. : ил.; 14.5 см. - (Высшее образование)
19. Базы данных. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : В 2-х кн. / В. П. Агальцов. - [б. м.] : ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2013. - 272 с. : ил.; 14.5 см. - ("Высшее образование")
20. Языки программирования : учебное пособие / О. Л. Голицына , Т. Л. Партыка, И. И. Попов. - [б. м.] : Форум; Инфра-М, 2013. - 400 с. : ил.; 14.5 см.
21. Delphi. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов / В. В. Фаронов. - [б. м.] : Питер, 2009. - 640 с. : ил.; 24 см.



**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ  
ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Руководитель профильного модуля(ФИО, подпись, дата)	Руководитель образовательной программы по направлению подготовки(ФИО, подпись, дата)