

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Б.Н. ЕЛЬЦИНА**



**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации (ГИА)  
выпускников по направлению подготовки  
01.03.02, 510200 «Прикладная математика и информатика»**

Уровень высшего образования  
Форма обучения

Бакалавриат  
Очная

**Рассмотрена, одобрена и утверждена  
на заседании Ученого Совета КРСУ  
им. Б.Н. Ельцина  
протокол № 3 от 28 октября 2025 г.**

**Бишкек 2025**

Программа ГИА разработана, обсуждена  
и одобрена на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»

Заведующий кафедрой  
«Прикладная математика и информатика»

Протокол № 3  
от « 16 » октября 2025 г.

 Б.Ы. Ашираев  
от « 16 » октября 2025 г.

### СОГЛАСОВАНО

Программа ГИА рассмотрена, одобрена  
и рекомендована к использованию  
Ученым советом Естественно-технического  
факультета

Председатель Ученого совета  
Естественно-технического факультета

Протокол № 2  
от «21» октября 2025 г.

 Н.М. Комарцов

## **Содержание**

1	Общие положения	4
2	Характеристика выпускника	4
3	Результаты освоения образовательной программы	8
4	Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	9
5	Фонд оценочных средств для проведения ГИА	9
6	Междисциплинарная государственная итоговая аттестации по национально-региональному компоненту	21
7	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	22
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	32
9	Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА	37
10	Материально-техническое обеспечение ГИА	37
11	Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год	37
	Приложение 1. Форма сводного оценочного листа обучающегося при проведении защиты ВКР	38

## **1. Общие положения**

### **1.1 Цель государственной итоговой аттестации**

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от « 10 » января 2018 г. №9, государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования Кыргызской Республики, утвержденного приказом МОиН КР от « 21 » сентября 2021 г. №1578/1, и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), разработанной в КРСУ.

### **1.2 Состав государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестации по направлению подготовки

01.03.02, 510200 «Прикладная математика и информатика»

включает:

- a) Междисциплинарную государственную итоговую аттестацию по национально-региональному компоненту
- b) Подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена
- c) Подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы

### **1.3 Нормативная база итоговой аттестации**

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры Кыргызско-Российского Славянского университета» (далее - Порядок). В указанном документе определены и регламентированы: общие положения по итоговой аттестации;

- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с утвержденными методическими указаниями по подготовке, написанию, оформлению и защите выпускной квалификационной работы

## **2. Характеристика выпускника**

### **2.1 Область профессиональной деятельности выпускников** включает:

- Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований);
- Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки и тестирования программного обеспечения; в сфере проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных;

в сфере создания информационных ресурсов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»).

## **2.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:**

- математическое моделирование;
- математическая физика;
- обратные и некорректно поставленные задачи;
- численные методы;
- теория вероятностей и математическая статистика;
- исследование операций и системный анализ;
- оптимизация и оптимальное управление;
- математическая кибернетика;
- дискретная математика;
- нелинейная динамика, информатика и управление;
- математические модели сложных систем: теория, алгоритмы, приложения;
- математические и компьютерные методы обработки изображений;
- математическое и информационное обеспечение экономической деятельности;
- математические методы и программное обеспечение защиты информации;
- математическое и программное обеспечение компьютерных сетей;
- информационные системы и их исследование методами математического прогнозирования и системного анализа;
- математические модели и методы в проектировании сверхбольших интегральных схем;
- высокопроизводительные вычисления и технологии параллельного программирования;
- вычислительные нанотехнологии;
- интеллектуальные системы;
- биоинформатика;
- программная инженерия;
- системное программирование;
- средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения и мобильного обучения;
- прикладные интернет-технологии;
- автоматизация научных исследований;
- языки программирования, алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения;
- системное и прикладное программное обеспечение;
- базы данных;
- системы управления предприятием;
- сетевые технологии.

## **2.3 Типы задач профессиональной деятельности**

Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 01.03.02, 510200 «Прикладная математика и информатика» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность;
- проектная деятельность;
- педагогическая деятельность.

## 2.4 Задачи профессиональной деятельности

**Характеристики предприятий и организаций.**

Институт машиноведения и автоматики Национальной академии наук Кыргызской Республики (ИМА НАН КР) — ведущее научное учреждение в Центральной Азии в области управления сложными динамическими объектами, информационно-измерительных технологий и машиноведения.

Основные направления научно-исследовательских работ:

- информационные технологии, автоматизация технологических процессов и управление сложными техническими системами, приборостроение, нетрадиционная и малая энергетика (научное направление I – информационно-измерительные технологии и автоматизация);
- теория механизмов и машин, разработка теоретических основ и создание технологий и машин различного технологического назначения (научное направление II – машиноведение).

Целью Института является:

- проведение фундаментальных и прикладных научных исследований, направленных на получение новых знаний, и активное содействие научно - техническому прогрессу; реализация научных идей в управлении сложными динамическими объектами, приборостроении, в сфере информационных технологий и машиностроении совместно с промышленными предприятиями и другими организациями;
- разработка и создание автоматизированных систем мониторинга параметров окружающей среды на основе передовых информационных технологий;
- разработка и создание микроГЭС для удалённых автономных потребителей;
- решение научно-исследовательских, проектных, конструкторских задач и вопросов по созданию машин и механизмов для горнорудной промышленности, строительства, металлургии, перерабатывающей и текстильной промышленности, гидротехнического строительства, машиностроения и сельского хозяйства;
- внедрение на горнодобывающих предприятиях, металлургических заводах и на предприятиях, связанных с добычей и производством строительных материалов, новых машин и механизмов и технологических процессов;
- подготовка научных кадров высшей квалификации.

Институт Коммуникаций и Информационных технологий КРСУ – основной задачей института являются разработка и внедрение коммуникационных, информационных и других инновационных технологий, систем автоматизированного проектирования и программно-технических продуктов для обеспечения образовательной деятельности университета. Центр осуществляет распространение передовых знаний в области информатики, микроэлектроники, интернет-технологий и телекоммуникационных систем. Ведет научные исследования в области систем автоматизированной подготовки производства, автоматизированного проектирования, автоматизации научных исследований, в частности, горного производства, геоинформатики, микроэлектроники, дистанционного образования и параллельных вычислительных технологий.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата должен быть готов решать следующие профессиональные задачи (ПЗ), представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Кодовое обозначение	Содержание профессиональных задач
Вид	научно-исследовательская деятельность

<b>Кодовое обозначение</b>	<b>Содержание профессиональных задач</b>
деятельности 1	
ПЗ-1	составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований
ПЗ-2	участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов
ПЗ-3	подготовка научных и научно-технических публикаций
ПЗ-4	изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности
ПЗ-5	изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа
ПЗ-6	изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях
ПЗ-7	исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов
Вид деятельности 2	<b>проектная деятельность</b>
ПЗ-8	использование математических методов моделирования информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых научно - исследовательских прикладных задач или опытно-конструкторских работ
ПЗ-9	исследование автоматизированных систем и средств обработки информации, средств администрирования и методов управления безопасностью компьютерных сетей
ПЗ-10	разработка программного и информационного обеспечения компьютерных сетей, автоматизированных систем вычислительных комплексов, сервисов, операционных систем и распределенных баз данных
ПЗ-11	разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации элементов новых (или известных) сервисов систем информационных технологий
ПЗ-12	разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения
ПЗ-13	изучение и разработка языков программирования, алгоритмов, библиотек и пакетов программ, продуктов системного и прикладного программного обеспечения; изучение и разработка систем цифровой обработки изображений, средств компьютерной графики, мультимедиа и автоматизированного проектирования
ПЗ-14	развитие и использование инструментальных средств, автоматизированных систем в научной и практической деятельности
ПЗ-15	применение наукоемких технологий и пакетов программ для решения прикладных задач в области физики, химии, биологии, экономики, медицины, экологии
Вид деятельности 3	<b>педагогическая деятельность</b>

<b>Кодовое обозначение</b>	<b>Содержание профессиональных задач</b>
ПЗ-16	преподавание физико - математических дисциплин и информатики в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях
ПЗ-17	Разработка методического обеспечения учебного процесса в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях
ПЗ-18	разработка и реализация решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение электронной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг, развитие детского компьютерного творчества
ПЗ-19	владение методами электронного обучения

### **3. Результаты освоения образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы компетенции:

#### **универсальные компетенции (УК):**

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;

УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

#### **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;

ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач;

ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности;

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;  
**профессиональные компетенции (ПК)**

ПК-1 Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ углубленного изучения естественных наук среднего общего образования с учетом современных методик;

ПК-2 Способность применять математическую теорию и перспективные направления развития современной математики в процессе педагогической деятельности;

ПК-3 Способность разрабатывать требования и осуществлять проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов;

#### **4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Содержание контролируемых результатов	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
Междисциплинарная государственная итоговая аттестация по национально-региональному компоненту			
Тест по проверке сформированности УК	УК-3; УК-4; УК-5; УК-6	Компьютерное тестирование	36
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
Вопросы и практические задания государственного междисциплинарного экзамена	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практического задания	36
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификационная Работа	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3	Защита выпускной квалификационной работы	108
<b>Итого</b>			180

#### **5 . Фонд оценочных средств для проведения ГИА**

Таблица 3 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)	Оценочные средства
УК-1: способен осуществлять критический поиск, анализ	<b>Знает:</b> - методики поиска, сбора и обработки информации;	- вопросы и задания

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>- метод системного анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>
	<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</li> <li>- применять системный подход для решения поставленных задач</li> </ul>	
	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации;</li> <li>- методикой системного подхода для решения поставленных задач.</li> </ul>	
<p><b>УК-2:</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;</li> <li>- основные методы оценки разных способов решения задач;</li> <li>- действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;</li> <li>- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;</li> <li>- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <p>методиками разработки цели и задач проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта;</li> <li>- навыками работы с нормативно-правовой документацией.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>
<p><b>УК-3:</b> Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы и нормы социального взаимодействия;</li> <li>- основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;</li> <li>- применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</li> </ul>	
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках;</li> <li>- правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении;</li> <li>- навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках;</li> <li>- методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы.</li> </ul>
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;</li> <li>- навыками общения в мире культурного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы.</li> </ul>

	многообразия с использованием этических норм поведения.	
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные приемы эффективного управления собственным временем;</li> <li>- основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно планировать и контролировать собственное время;</li> <li>- использовать методы само-регуляции, саморазвития и самообучения.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами управления собственным временем;</li> <li>- технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков;</li> <li>- методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</li> </ul>	- вопросы и задания к государственному экзамену; - ответы студента на дополнительные вопросы.
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>виды физических упражнений;</li> <li>- роль и значение физической культуры в жизни человека и общества;</li> <li>- научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки;</li> <li>- использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</li> </ul>	Компьютерное тестирование Экзамен по истории Кыргызстана Теоретический вопрос билета к государственному экзамену. Доклад на защите ВКР. Ответ на теоретический вопрос на защите ВКР
УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения;</li> </ul>	Доклад на защите ВКР. Ответ на теоретический

	<p>жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций;</li> <li>- принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- поддерживать безопасные условия жизнедеятельности;</li> <li>- выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций;</li> <li>- оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций;</li> <li>- навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</li> </ul>	вопрос на защите ВКР
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p><b>Знает:</b></p> <p>базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <p>применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <p>навыками использования финансовых инструментов для управления личными финансами (личным бюджетом) и контроля собственных экономических финансовых рисков.</p>	Доклад на защите ВКР. Ответ на теоретический вопрос на защите ВКР
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятия и признаки коррупции, причины возникновения и распространения коррупции в обществе, основные нормативно-правовые акты международные конвенции в сфере противодействия коррупции, государственные органы и общественные организации, занимающиеся предупреждением и борьбой с коррупцией.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять факторы, приводящие к коррупции, занимает активную</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

	<p>гражданскую позицию по отношению к проявлениям коррупции.</p> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формированием антикоррупционного сознания и антикоррупционной культуры, прочных нравственных основ личности, гражданской позиции и устойчивых навыков антикоррупционного поведения. Проявлением нетерпимого отношения к коррупционному проявлению и уважительного отношения к праву и закону.</li> </ul>	
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- математические понятия, аксиомы, методы доказательств теорем;</li> <li>- основные свойства математических и физических объектов;</li> <li>- основные аналитические и численные методы решения математических задач;</li> <li>- основные законы естественных наук;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ориентироваться в постановках фундаментальных, прикладных математических задач и задач естественных наук прикладного характера и оценивать их корректность;</li> <li>- составить математическую модель прикладных задач естественных наук;</li> <li>- применять основные математические и численные методы при решении прикладных задач;</li> <li>- строго доказывать теоремы, леммы и выводов;</li> <li>- опровергать утверждение противоречащее основным известным математическим понятиям, законам и выводам;</li> <li>- проводить фундаментальные исследования в области математики и естественных наук;</li> <li>- анализировать математические методы и разработать новые конструктивные методы исследования фундаментальных и прикладных задач;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- культурой постановки, решения и анализа математических задач и прикладных задач естественных наук;</li> <li>- предметным языком математики и навыками грамотного описания</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

	<p>решения задач и представления полученных результатов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками самостоятельной работы и освоение новых дисциплин;</li> </ul>	
ОПК-2: Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения линейных уравнений;</li> <li>- методы решения нелинейных уравнений;</li> <li>- операторные методы решения уравнений;</li> <li>- графические методы решения задач;</li> <li>- методы оптимизации и оптимального управления;</li> <li>- численные методы решения прикладных задач;</li> <li>- возможности аппаратных и программных средств;</li> <li>- особенности Системного ПО их функционирования в многозадачных ОС;</li> <li>- средства разработки приложений, их состав и функции;</li> <li>- организацию программного обеспечения, типовые методы организации и свойства компонент операционных систем, механизмы исполнения программ в операционных системах;</li> <li>- основные конструкции языков программирования и принципы разработки программ, динамические структуры данных, объектно-ориентированную методологию программирования.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать на основе аналитических методов алгоритм решения математических и прикладных задач для использования их на практике;</li> <li>- разработать алгоритм численных методов решения нелинейных прикладных задач для использования их в приложениях;</li> <li>- использовать разработанные алгоритмы для решения прикладных задач естественных наук;</li> <li>- осуществлять обоснованный выбор средств программирования;</li> <li>- использовать изученные алгоритмы программирования для решения конкретных задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

	<p>-самостоятельно создавать и тестировать системные модули, используя передовые информационные технологии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять знания в разработке баз данных;</li> <li>- применять знания построения системных и обрабатывающих программ; демонстрировать глубокие знания:</li> <li>- построения параллельных программ;</li> <li>- работать в среде разработки Microsoft Visual StudioNET;</li> <li>- использовать регулярные выражения;</li> <li>- создавать простейшие Web Application Project с применением форм и проверкой данных при вводе их пользователем.</li> </ul>	
	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения аналитических и численных методов решения линейных, нелинейных и операторных уравнений при исследовании и решении прикладных задач и задач естественных наук;</li> <li>- навыками программирования и осуществлять поиск дополнительной информации для изучения тематических разделов по математике и информатике;</li> <li>- основными навыками работы в операционной среде WINDOWS;</li> <li>- получить основные навыки в работе с основными приложениями, входящими в состав пакета Microsoft Office;</li> <li>- навыками работы со стандартными средами современных операционных систем и разработки собственных приложений системного назначения;</li> <li>- методами и средствами программирования распределенных ВС и сетей;</li> <li>- методами и средствами анализа и разработки программных компонентов сетевых и телекоммуникационных систем;</li> <li>- понятия о нормализации баз данных;</li> <li>- навыками работы со стандартными средами современных операционных систем - навыками разработки собственных параллельных приложений;</li> <li>- навыками работы в среде разработки Microsoft Visual Studio.NET;</li> <li>- навыками создания, отладке, компиляции и выполнении программы на C#;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования справочной системы среды программирования NET</li> </ul>	
ОПК-3: Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и законы математики и естественных наук;</li> <li>- известные математические модели, используемые в приложениях;</li> <li>- способы составления математических моделей для прикладных задач математики и естественных наук;</li> <li>- способы применения математических моделей при фундаментальных исследованиях и решении прикладных задач;</li> <li>- способы преобразования задач с целью их модификации.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составить математические модели прикладных задач математики и естественных наук;</li> <li>- модифицировать математические модели прикладных задач и задач естественных наук;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления математическими моделями прикладных задач математики и 23 естественных наук и их применениями на практике;</li> <li>- навыками модификации прикладных задач математики и задач естественных наук и их применениями на практике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- архитектуру вычислительных сетей, технологии распределенной обработки, сетевые технологии;</li> <li>- методы и средства проектирования программных средств, компоненты системного программного обеспечения и технологии их разработки;</li> <li>- основные направления современных информационных технологий.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать методы решения, соответствующие задачам профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать современные информационные технологии для решения задач;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретическими знаниями для разработки программ с использованием современных технологий;</li> <li>- навыками проведения анализа и принятия решений, согласно задачам профессиональной деятельности.</li> </ul>	
ОПК-5: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы разработки компьютерных программ с применением современных компьютерных технологий;</li> <li>- современные языки программирования.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ставить и решать задачи, возникающие в процессе создания программ;</li> <li>- реализовывать разработку программ;</li> <li>- проводить тестирования и отладку разработанных программ.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>
	<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения задач, возникающие в процессе создания программ,</li> <li>- навыками разработки теста для проведения отладки разработанных программ.</li> </ul>	
ПК - 1: Способность осуществлять педагогическую деятельность по реализации программ углубленного изучения естественных наук среднего общего образования с учетом современных методик	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы общетеоретических дисциплин (педагогика, психология) в объеме, необходимых для решения педагогических, научно-методических и организационно-управленческих задач;</li> <li>- методику учебной и воспитательной работы;</li> <li>- современных педагогических технологий реализации компетентностного подхода с учетом индивидуальных особенностей обучающихся;</li> <li>- методы и технологии развивающего обучения.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы современных, информационных и цифровых образовательных технологий;</li> <li>- проводить учебные занятия, опираясь на инновационные методы в области педагогических и психологических наук;</li> <li>- использовать разнообразные формы и приемы в оценке образовательной и научной деятельности обучающегося;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать исследовательскую деятельность обучающихся, включая интерактивные методы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формирования общекультурных компетенций в процессе обучения;</li> <li>- методами планирования специализированного образовательного процесса для углубленного изучения предмета;</li> <li>- умениями формировании индивидуальных траекторий обучения для развития обучающихся</li> </ul>	
ПК -2: Способность применять математическую теорию и перспективные направления развития современной математики в процессе педагогической деятельности	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы современной математической теории и методики преподавания математики и информатики;</li> <li>- перспективные направления развития современной математики и технологий обучения;</li> <li>- основы применения инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения;</li> <li>- правовые, нравственные и этические нормы педагогической этики.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрировать способы применения основных законов математической теории и решать задачи общей математики и задачи олимпиад;</li> <li>- формировать у обучающихся убеждение в логичности математической истины и поощрять выбор различных способов решения задачи;</li> <li>- объяснить значимость последних открытий в области математики и знакомить с ними обучающихся;</li> <li>- проводить различия между точными и приближенными математическими доказательствами; применять инновационных технологий и искусственного интеллекта в процессе обучения</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления математических моделей, описывающих реальные объекты или процессы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками формирования фундаментальных знаний, умений и навыков в области математики и информатики;</li> <li>- навыками формирования у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>- навыками поддерживать высокую мотивацию и развитие способности обучающихся к занятиям математикой;</li> <li>- навыками применения инновационных технологий при обучении математическим и другим дисциплинам.</li> </ul>	
ПК -3: Способность разрабатывать требования и осуществлять проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- типы архитектуры программного обеспечения и её построения;</li> <li>- используемые типовые решения, библиотеки программных модулей, классы объектов при разработке программного обеспечения;</li> <li>- методы и средства проектирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные шаблоны проектирования программного обеспечения и типовые решения;</li> <li>- применять методы и средства проектирования программного обеспечения и программных интерфейсов, осуществлять их тестирования;</li> <li>- применять методы и средства разработки распределенных баз данных и больших структур данных.</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки, изменения и тестирования программного обеспечения, баз данных и программных интерфейсов;</li> <li>- навыками осуществления коммуникационной деятельности между участниками проектов;</li> <li>- методами проектирования распределенных баз данных и больших структур данных.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы и задания к государственному экзамену;</li> <li>- ответы студента на дополнительные вопросы;</li> <li>- ВКР;</li> <li>- доклад студента;</li> <li>- отзыв.</li> </ul>

## 6. Программа Междисциплинарной государственной итоговой аттестации по национально-региональному компоненту и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

## **6.1 Тест по проверке сформированности общекультурных компетенций**

Элементом государственного экзамена является тест по проверке сформированности общекультурных компетенций. Проверка общекультурных компетенций проводится в форме тестирования. Тест содержит 30 вопросов. На выполнение теста отводится не более 50 минут.

Максимальное количество баллов – 30. За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за неверный – 0 баллов.

## **6.2 Форма проведения государственного экзамена**

Компьютерное тестирование.

### **6.3 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на МИГА**

*Дисциплина «История Кыргызстана»:*

1. Кыргызы и Кыргызстан в древности и раннем средневековье.
2. Кыргызы и Кыргызстан в X-XVIII вв.
3. Кыргызстан в составе Российской империи и СССР.
4. Суверенная Кыргызская Республика.

*Дисциплина «География Кыргызстана»:*

1. Физическая география Кыргызской Республики.
2. Экономическая и социальная география Кыргызской Республики.

*Дисциплина «Кыргызский язык и литература»:*

1. Общение в личной и бытовой сферах.
2. Общение в социальной сфере.
3. Общие сведения о Кыргызстане.
4. Культурно-исторические особенности Кыргызстана.
5. Предмет и история становления специальности.
6. Основные понятия и выдающиеся деятели в избранной специальности.
7. Деловые бумаги в профессиональной деятельности.
8. Основные этапы развития кыргызской литературы.

## **6.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к МИГА**

При подготовке к экзамену по дисциплине «История Кыргызстана» особое внимание следует обратить на следующие моменты:

Необходимо изучить фактический материал дисциплины по темам, заучивая даты и выделяя роль исторических личностей в событиях эпохи.

Полезно составить схематический план развития исторического процесса с выделением переломных моментов.

Выделить следующие проблемы: саки и их борьба с завоевателями, государство усунь, первое упоминание этнонима кыргыз, древние тюрки, великодержавие кыргызов, Караканидский каганат, государство Хайду, этногенез кыргызского народа, Джунгарское ханство, Кокандское ханство, присоединение Кыргызстана к России, восстание 1916 г., советский период, суверенный Кыргызстан.

При подготовке к экзамену по дисциплине «География Кыргызстана» особое внимание следует обратить на следующие моменты: необходимо изучить материал дисциплины по

темам. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению.

Выделить такие проблемы как, влияние хозяйственной деятельности людей на природу, специфика географического положения и административно-территориального устройства Кыргызстана.

При подготовке к государственному экзамену обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д.

[Программа Междисциплинарной государственной итоговой аттестации по национально-региональному компоненту MIGA-2025 28.10.2025.pdf](#)

**7. Программа Подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему**

**7.1 Форма проведения государственного экзамена**

устный экзамен

**7.2 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ**

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из четырех теоретических вопросов по разным дисциплинам.

В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

1. Дифференциальные уравнения
2. Методы оптимизации
3. Вариационное исчисление
4. Теория оптимального управления
5. Численные методы
6. Информатика

Перечень вопросов представлены таблице 4.

Таблица 4 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература *
<b>Дифференциальные уравнения</b>		
1	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка специального вида с постоянными коэффициентами	1. Краснов, М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М. Л. Краснов. -М.: Едиториал УРСС, 2002.— 256 с.
2.	Линейные однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка с переменными коэффициентами. Метод разделения переменных	2. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное
3	Линейные однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка с переменными коэффициентами. Метод Лагранжа.	
4	Нелинейные дифференциальные уравнения приводящие к линейным. Уравнение Бернуlli	

5	Нелинейные дифференциальные уравнения приводящие к линейным. Уравнение Риккати	исчисление. / Л. Э. Эльстольц. - М.: Книга 2012. – 424 с. 3.Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А. Ф. Филиппов. - Ижевск: РХД, 2000. – 176 с.
6	Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка общего вида. Основные свойства. Фундаментальная система решений. Общее решение и решение задачи Коши	
7	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод Эйлера	
8	7.1. Построение фундаментальную систему решений (случай простых корней характеристического уравнения)	
9	7.1. Построение фундаментальную систему решений (случай комплексных корней характеристического уравнения)	
10	7.1. Построение фундаментальную систему решений (случай кратных корней характеристического уравнения)	
11	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Метод Лагранжа	
12	Решение задачи Коши для линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка	
13	Линейные системы дифференциальных уравнений общего вида. Основные свойства. Фундаментальная матрица. Общее решение	
14	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Построение фундаментальной матрицы методом Эйлера	
15	14.1 Случай простых корней характеристического уравнения	
16	14.2 Случай комплексных корней характеристического уравнения	
17	14.3 Случай кратных корней характеристического уравнения	
18	Решение линейных неоднородных систем общего вида. Метод Лагранже для матричных дифференциальных уравнений	
19	Задачи Коши и формула Коши	
20	Фазовые траектории линейных систем 2-го порядка	
21	Нелинейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Метод разделения переменных	
22	Нелинейные однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка	
23	Нелинейные дифференциальные уравнения в полных дифференциалах	
24	Решение нелинейных дифференциальных уравнений 1-го порядка методом последовательных приближений	
25	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	

	не разрешенные относительно производной	
26	25.1 Решение уравнений алгебраических относительно производной	
27	25.2 Решение уравнений методом введения параметра	
28	25.3 Решение уравнений уравнения Лагранжа	
29	25.4 Решение уравнений Клерса	
30	Особые решения дифференциальных уравнений 1-го порядка	
31	Нелинейные дифференциальные уравнения 2-го порядка.	
32	3.1 Методы понижения порядка	
33	3.2 Методы введения параметра	
34	Нормальная система 2-го порядка. Геометрическая форма записи	
35	Первые интегралы, общие интегралы и методы их построения. Общее решение	
36	Теорема существования и единственности решения задачи Коши (Обсуждение на примерах)	
37	Устойчивость по Ляпунову. Определения и Теорема	
38	Асимптотическая устойчивость по Ляпунову. Определения и Теорема	
39	Неустойчивость решения. Определения и Теорема	
40	Исследование устойчивости по первому приближению	

#### Методы оптимизации

1	Задачи безусловной оптимизации. Классический метод решения задач для функции многих переменных. Критерий Сильвестра	1. Габасов Р., Кириллова Ф. М. Методы оптимизации / Р. Габасов, Ф. М. Кириллова. - Минск.: Издательство «Четверть», 2011. — 472 с.
2	Задачи безусловной оптимизации. Приближенные методы. Градиентный метод наискорейшего спуска	2. Егоров А.И. Основы теории управления. / А. И. Егоров. Изд. 2.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 504 с.
3	Задачи безусловной оптимизации. Метод Ньютона	3. Киселёв Ю. Н., Аввакумов С. Н., Орлов М. В. Оптимальное управление. Линейная теория и приложения / Ю. Н. Киселёв, С. Н. Аввакумов, М. В. Орлов. - М.: Макс-Пресс, 2007. -
4	Задачи условной оптимизации. Графический метод решения задачи линейного программирования. Пример	
5	Задачи условной оптимизации. Симплекс метод решения задач линейного программирования	
6	Задачи условной оптимизации. Решения задач нелинейного программирования. Метод штрафных функций	
7	Основная теорема и основная лемма вариационного исчисления	
8	Простейшая задача с закрепленными концами. Вывод уравнения Эйлера	
9	Поле экстремалей. Примеры. Условия Якоби	
10	Достаточные условия экстремума функционала. Функция Вейерштрасса	
11	Полное исследование функционала	
12	Управляемые системы с сосредоточенными параметрами. Фазовые траектории линейных систем дифференциальных уравнений	

13	Управляемые системы с сосредоточенными параметрами. Линейные системы и их управляемость	324 с. 4. Пантелейев А. В., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах. / А. В. Пантелейев, Т. А. Летова. — М.: Высшая школа, 2005. — 544 с.
14	Управляемые системы с сосредоточенными параметрами. Управляемость линейных стационарных систем. Примеры	
15	Управляемые системы с сосредоточенными параметрами Задачи оптимального быстродействия и ее решение методом принципа максимума	
16	Управляемые системы с сосредоточенными параметрами. Постановка задачи синтеза. Примеры	
17	Управляемые системы с сосредоточенными параметрами. Задача быстродействия и ее решение методом динамического программирования	5. Сотсков А. И., Колесник Г. В. Оптимальное управление в примерах и задачах. / А. И. Сотсков, Г. В. Колесник. - М.: Российская экономическая школа, 2002. – 58 с. 6. Сухарев А. Г., Тимохов А. В., Федоров В. В. Курс методов оптимизации / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 368 с.

#### Численные методы

1	Интерполяция сеточных функций алгебраическими многочленами. Многочлен Лагранже. Оценка погрешностей.	1. Формалев В. Ф., Ревизников Д. Л. Численные методы / В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 400 с.
2	Интерполяция функций интерполяционной формулой Ньютона	2. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы математической физики. / А. А. Самарский, А. В. Гулин. 2-е изд. - М.: Научный мир, 2003. - 316 с.
3	Интерполяция функций методом наименьших квадратов.	
4	Численное интегрирование. Формула прямоугольников. Оценка погрешностей	
5	Численное интегрирование. Формула трапеций. Оценка погрешностей	
6	Численное интегрирование. Формула Симпсона. Оценка погрешностей	
7	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутта	
8	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Адамса	
9	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Милна	
10	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод итераций	

11	Решение нелинейных уравнений методом хорд	
12	Решение нелинейных уравнений методом касательных	
13	Решение нелинейных уравнений методом итераций	
14	Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера	
15	Численное решение краевой задачи обыкновенных дифференциальных уравнений методом прогонки	
16	Численное решение краевой задачи обыкновенных дифференциальных уравнений методом конечных разностей	
<b>Информатика</b>		
1	Определение количества информации как меры уменьшения неопределенности знаний и подходы	1. Волкова В.Н. Теория информационных процессов и систем / В. Н. Волкова. — М.: Юрайт, 2016.
2	Представление числовой информации с помощью систем счисления	2. Каймин В.А., Касаев Б. С. Информатика: практикум на ЭВМ / В. А. Каймин, Б.С. Касаев. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 216 с.
3	Кодирование информации	3. Информатика. Базовый курс / Под ред. С.В. Симоновича. — СПб.: Питер, 2019. — 640 с.
4	Магистрально-модульный принцип построения ПК. Аппаратная реализация ПК.	
5	Операционная система. Назначение и состав. Загрузка ОС.	
6	Программная обработка данных.	
7	Файлы и файловая система. Логическая структура дисков.	
8	Архиваторы.	
9	Компьютерные вирусы и антивирусные программы.	
10	Технология создания и обработки графической информации. Виды компьютерной графики. Типы графических файлов.	
11	Технология создания и обработки текстовой информации	
12	Технология создания и обработки числовой информации	
13	Встроенные математические, статистические и логические функции.	
14	Компьютерные презентации.	
15	Моделирование как метод познания. Формы представления моделей.	
16	Типы информационных моделей.	
17	Понятие и типы информационных систем. Базы данных	
18	Системы управления базами данных (СУБД)	
19	Реляционные БД. Связывание таблиц в многотабличных БД. Поиск и сортировка данных	
20	Алгоритм и его формальное исполнение. Основные типы алгоритмических структур.	

**Пример экзаменационного билета:**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ПЕРВОГО ПРЕЗИДЕНТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Б.Н. ЕЛЬЦИНА

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ЭКЗАМЕН**

на 2025-2026 учебный год

по направлению 01.03.02, 510200 Прикладная математика и информатика

Факультет Естественно - Технический

Кафедра «Прикладная математика и информатика»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка специального вида с постоянными коэффициентами
2. Задачи безусловной оптимизации. Классический метод решения задач для функции многих переменных. Критерии Сильвестра
3. Интерполярование сеточных функций алгебраическими многочленами. Многочлен Лагранже. Оценка погрешностей
4. Определение количества информации как меры уменьшения неопределенности знаний и подходы

Декан естественно-технического факультета

**Н. М. Комарцов**

Зав. каф. Прикладной математики и информатики

**Б. Й. Аширбаев**

**7.3 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ**

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие **критерии**:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 5.

Таблица 5. – Показатели, критерии и уровни оценивания результатов ГЭ

<b>Уровень оценивания</b>	<b>Описание показателей и критериев оценивания</b>		
	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценки теоретической части экзамена</b>	<b>Критерии оценки расчетной задачи экзамена</b>
Высокий уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов</li> <li>- и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</li> <li>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. полно раскрыто содержание материала билета;</li> <li>2. материалложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией;</li> <li>3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ol>	при правильном численном ответе, полученном на основании решения по правильной расчетной схеме и корректно записанным расчетным формулам
Средний уровень – оценка «хорошо»		<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</li> <li>3. допущены ошибки или более двух недочетов</li> </ol>	представлено решение задачи по правильно записанным расчетным формулам, но при неполучении правильного численного решения в результате допущенных численных ошибок

<b>Уровень оценивания</b>	<b>Описание показателей и критериев оценивания</b>		
	<b>Показатели оценивания</b>	<b>Критерии оценки теоретической части экзамена</b>	<b>Критерии оценки расчетной задачи экзамена</b>
		при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.	в расчетах
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	- знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и расставлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.	при отсутствии правильного численного ответа, но при правильно выбранной схеме ее решения и расчетных формулах, в которых, однако, имеются ошибки, не имеющие принципиального значения
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»		1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов. 4. не сформированы компетенции, умения и навыки.	выставляется при полностью неправильном решении

## 7.4 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 6 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы итогового междисциплинарного экзамена по направлению подготовки	<u>За 6 мес. до ГЭ</u>	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	<u>За 6 мес. до ГЭ</u>	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов по государственному экзамену выпускникам	<u>За 6 мес. до ГЭ</u>	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	<u>За 6 мес. до ГЭ</u>	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	<u>За 3 мес. до ГЭ</u>	Председатель ГАК, Ведущий специалист
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	<u>За 1 мес. до ГЭ</u>	Ведущий специалист
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену (за неделю до экзамена)	<u>За 1 мес. до ГЭ</u>	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	<u>По КУГ (календарный-учебный график)</u>	ГАК

## 7.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки бакалавра, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать рабочую программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревает.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

## **8. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» представляет собой законченную разработку, в которой могут быть изложены вопросы следующих дисциплин

- Математический анализ;
- Функциональный анализ;
- Дифференциальные уравнения;
- Уравнения математической физики;
- Исследование операций и системный анализ;
- Методы оптимизации;
- Оптимальное управление;
- Дискретная математика;
- Системы цифровой обработки сигналов;
- Математическое моделирование;
- Численные методы;
- Защита информации;
- Системное программирование;
- Базы данных;
- Компьютерная графика;
- Языки и методы программирования.

### **8.1 Вид выпускной квалификационной работы**

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы /дипломной работы.

### **8.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы и предъявляемые к ней требования**

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработка своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные требования:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
  - правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
  - демонстрация способности владения современными методами и методиками (аналитический метод решения задачи, численный метод решения задачи, графический метод решения задачи, симплекс-метод, метод изоклин, метод фазовых траекторий и др.)
  - полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе (привести примеры форм исходных данных для аналитической главы ВКР и форм представления результатов выполнения проектной (прикладной) раздела ВКР);
  - раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

## **8.3 Тематика выпускных квалификационных работ**

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

## Примерная тематика ВКР:

1. Исследование колебания струны в среде с сопротивлением
  2. Исследование колебания струны при точечных воздействиях
  3. Исследование колебания струны при равномерно распределенном внешнем воздействии
  4. Исследование продольных колебаний стержня
  5. Исследование крутильная колебаний вала
  6. Телеграфное уравнения (Линии без потерь)
  7. Телеграфное уравнение (Линии без искажения)
  8. Телеграфное уравнение (Линии конечной длины)
  9. Теплопроводность в стержне при наличии теплообмена

10. Теплопроводность в бесконечном стержне
11. Метод функции Грина для задачи Дирихля
12. Теорема Расса-Гурвица об устойчивости
13. Критерии устойчивости по первому приближению
14. Исследование устойчивости методом функции Ляпунова
15. Уравнение Вольтерра-Лотка
16. Модель Холлинга-Тэннера
17. Осцилятор Ван-дер-Поля
18. Уравнение Льенара
19. Регуляризация и экономические модели
20. Модели пульсации сердца
21. Решение задачи быстродействия методом динамического программирования
22. Принцип максимума и его применения
23. Принцип оптимальности Беллмана и его применения

#### **8.4 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР**

##### **Список основной литературы**

1. Егоров А. И. Основы теории управления / А. И. Егоров — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 504 с.
2. Сухарев А.Г., Тимохов А.В., Федоров В.В. Курс методов оптимизации - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2005 -368 с.
3. Алексеев В.М., Галеев Э.М., Тихомиров В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи / В. М. Алексеев, Э. М. Галеев , В. М. Тихомиров — М.: Физматлит, 2005. — 255 с.
4. Громов Ю. Ю., Земской Н. А., Лагутин А. В., Иванова О. Г. и др. Специальные разделы теории управления. Оптимальное управление динамическими системами / Ю. Ю. Громов, Н. А. Земской, А. В. Лагутин, О. Г. Иванова и др.– Тамбов: ТГПУ, 2007. – 108с.
5. Бахвалов Н. С., Корнев А. А., Чижонков Е. В. – Численные методы. Решения задач и упражнения. / Н. С. Бахвалов, А. А. Корнев, Е. В. Чижонков – М.: «Дрофа», 2009 г. - 393 с.
6. Меншуткин В.В. Искусство моделирования (экология, физиология, эволюция) / В. В. Меншуткин. - Петрозаводск: СПб., 2010. - 419 с.
7. Методы вычислительной теплофизики / Д. Ф. Сиковский . – Новосибирск: 2013. – 98 с.
8. Нестеров С.А. Базы данных: Учебное пособие. / С. А. Нестеров. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 250 с.
9. Гасников А.В., Кленов С.Л., Нурминский Е.А., Холодов Я.А., Шамрай Н.Б. Введение в математическое моделирование транспортных потоков. / А. В. Гасников, С. Л. Кленов, Е. А. Нурминский , Я. А.Холодов, Н. Б.Шамрай. – Москва: МФТИ, 2010. – 362 с.

10. Третьяк Л. Н., Воробьев А. Л. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных: Учебное пособие / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ . 2015.
12. Ричард М. Кроновер. Фракталы и хаос в динамических системах. / Издательство: Техносфера, 2006.

### Список дополнительной литературы

1. Краснов, М.Л. Обыкновенные дифференциальные уравнения / М. Л. Краснов. - М.: Едиториал УРСС, 2002.— 256 с.
2. Беллман Р., Энджел Э. Динамическое программирование и уравнения в частных производных / Р. Беллман, Э. Энджел – Москва: Мир, 1974. – 203с.
3. Васильев Ф.П. Методы оптимизации. Научное издание / Ф. П. Васильев. — Факториал-Пресс, 2002. — 824 с.
4. Самарский А. А., Гулин А. В. Численные методы математической физики. 2-е изд. / А. А. Самарский, А. В. Гулин - М.: Научный мир, 2003. - 316 с.
5. Еремеев В. Н., Кочергин В. П., Кочергин С. В., Склар С. Н. Математическое моделирование гидродинамики глубоководных бассейнов / В. Н. Еремеев, В. П. Кочергин, С. В. Кочергин. - Севастополь: ЭКОСИ - Гидрофизика, 2001. – 238 с.
6. Годунов С.К., Забродин А.В.. Иванов М.Я. и др. Численное решение многомерных задач газовой динамики / С. К Годунов., А. В Забродин, М. Я. Иванов и др.– М.: Наука, 1976. – 400 с.
7. Васильев Ф. П. Методы решения экстремальных задач / Ф. П. Васильев. – М. Наука, 1981. – 423с.
8. Васильев Ф. П. Численные методы решения экстремальных задач / Ф. П. Васильев М.: Наука, 1988.
9. Умняшкин С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Умняшкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Техносфера, 2016. — 528 с.
10. Коблиц Н. Курс теории чисел и криптографии / Н. Коблиц. — Москва: Научное изд-во ТВП, 2001. — 254 с.
11. Жданов О. Н., Чалкин В. А. Эллиптические кривые: Основы теории и криптографические приложения / О. Н. Жданов, В. А. Чалкин. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. -203с.
12. Божокин С. В., Паршин Д. А. Фракталы и мультифракталы / С. В. Божокин, Д. А. Паршин. – Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2001. - 128 с

## 8.5 Показатели и критерии оценки ВКР

Таблица 7 – Качество и уровень ВКР. Качество защиты ВКР. (исследовательская работа)

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Актуальность темы и ее значимость</b>	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
<b>Оценка методики исследований</b>	Использована традиционная методика исследований	Использована как традиционная методика исследований, но и апробированная	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами	Использована как традиционная и (или) апробированная методика исследований, но и традиционная с оригинальными элементами и (или) принципиально новая
<b>Оценка теоретического содержания работы</b>	Содержание и тема работы плохо согласуются между собой.	Содержание и тема работы не всегда согласуются между собой. Некоторые части работы не связаны с целью и задачами работы. Использованы известные решения	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения присутствует – одно положение вытекает из другого. Использованы как известные решения,	Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. В каждой части присутствует обоснование, использования части в рамках данной темы.

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
			так и новые теоретические модели и решения.	Использованы новые теоретические модели и решения.
<b>Разработка мероприятий по реализации работы</b>	Освещен набор стандартных мероприятий	Освещен набор как стандартных мероприятий, так и мероприятий с элементами углубленной проработки отдельных мероприятий	Освещена углубленная проработка отдельных мероприятий	Освещена комплексная система мероприятий
<b>Апробация и публикация результатов работы</b>	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация в общероссийском журнале
<b>Внедрение</b>	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедлено
<b>Качество оформления</b>	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок.	Соблюдены все правила оформления работы.
<b>Качество защиты выпускной квалификационной работы</b>				

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Качество доклада на заседании ГЭК</b>	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связано, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
<b>Правильность и аргументированность ответов на вопросы</b>	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
<b>Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности</b>	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровни оценивания и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>Свобода владения материалом ВКР</b>	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося и сводный оценочный лист по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» (приложение 1).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

## 8.6 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 8 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы ВКР и научного руководителя	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы ВКР и научного руководителя	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Ведущий специалист, Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. Кафедрой
Составление и согласование задания на ВКР с зав. Кафедрой	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. Кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. Кафедрой
Утверждение и предоставление дат защиты ВКР	за 2 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР (за неделю до защиты)	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Защита ВКР в ГЭК	защита ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

## 8.7 Рекомендации обучающимся по Выполнению и защита выпускной квалификационной работы

### 8.7.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 9 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Контроль
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	Опрос руководителем
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	Опрос Руководителем
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	Опрос Руководителем
4. Написание заключения и аннотации.	Опрос Руководителем
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записи и графических материалов.	-
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	-
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	-
<i>Итого</i>	-

### 8.7.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, три или четыре главы, с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованной литературы и приложения. Объем работы – не менее 30 печатных страниц.

В введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 5 страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 5 страниц.

## **9 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА**

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

## **10. Материально-техническое обеспечение ГИА**

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение ГИА

<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов</b>	<b>Адрес (местоположение  ) учебных кабинетов</b>
<p>Специальные помещения:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др. на 40 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная); набором демонстрационного оборудования для представления информации: мультимедиа-проектор, компьютер для групповых и индивидуальных консультаций, для выполнения курсовых работ, организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью на 14 посадочных мест, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС (электронно-библиотечная система)</p>	<p>ауд. 105 корп.5</p> <p>ауд. 108 корп.4</p>

## **11 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения

**Приложение 1****Форма сводного оценочного листа обучающегося**

Показатель	Оценка			
	«неудовлетв орительно»	«удовлетво рительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>Качество и уровень ВКР (исследовательская работа)</b>				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
<b>Качество защиты ВКР</b>				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				

\* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР