

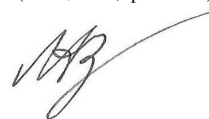
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной деятельности

В. А. Матьяш

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 21 » \_\_\_\_\_ 06 \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки/ специальности	01.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная математика и информатика
Наименование направленности	Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве
Форма обучения	очная

## Лист согласования программы

Программу составил (а)

профессор, д.т.н., доцент  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

21.06.23

Л.П. Вершинина  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

« 21 » июня 2023 г, протокол № 06/2

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

21.06.23

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

Руководитель направления 01.03.02

д.ф.-м.н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

21.06.23

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 01.03.02(01)

д.ф.-м.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

21.06.23

А.О. Смирнов  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.ф.-м.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

21.06.23

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

1.2. Задачами ГИА являются:

1.2.1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО и ОП ГУАП, включающих в себя (компетенции, помеченные «\*» выделены для контроля на ГЭ):

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	*УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать

		<p>задачи, которые необходимо решить для ее достижения</p> <p>УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию</p> <p>УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи</p>
Универсальные компетенции	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия</p>
Универсальные компетенции	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.3.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде</p> <p>УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств</p>
Универсальные компетенции	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в	<p>УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>УК-5.У.1 уметь анализировать</p>

	<p>социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>социально-исторические факты  УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества  УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах  УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям  УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп  УК-5.Д.3 проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира  УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования  УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий  УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи  УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования  УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования в течение всей жизни  УК-6.В.2 владеть навыками</p>

		использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности
Универсальные компетенции	*УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Универсальные компетенции	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	УК-10 Способен формировать нетерпимое	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции,

	отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма УК-10.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.3.1 знать математические методы, математические пакеты и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.У.1 уметь адаптировать математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач ОПК-2.В.1 владеть навыками выбора математического метода для решения задачи и оценки границ применимости метода
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.3.1 знать методы разработки математических моделей ОПК-3.У.1 уметь выбирать математический аппарат для разработки модели процесса, объекта, явления ОПК-3.В.1 владеть навыками разработки математических моделей с использованием пакетов прикладных программ; оценки целесообразности и эффективности применения выбранного метода моделирования
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен понимать принципы работы	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта,

	<p>современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>направленные на разработку новых научно-технических решений  ОПК-4.3.2 знать технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности  ОПК-4.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности  ОПК-4.В.1 владеть навыками разработки алгоритмов решения задач в профессиональной деятельности</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ОПК-5.3.1 знать основные алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности  ОПК-5.У.1 уметь разрабатывать и применять алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности  ОПК-5.В.1 владеть практическими навыками разработки и применения алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при решении задач цифровизации в области профессиональной деятельности</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-1 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и управления</p>	<p>ПК-1.3.1 знать актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы и средства проведения исследований в области автоматизации и управления производством  ПК-1.У.1 уметь оформлять результаты научно-исследовательских работ; составлять аналитические отчеты в профессиональной области деятельности  ПК-1.В.1 владеть методами организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования; методами проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования</p>



Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен участвовать в работах по постановке и анализу задач моделирования наукоемкой продукции и процессов ее изготовления с использованием современных цифровых инструментов и информационных технологий	ПК-2.3.1 знать актуальную нормативную документацию в области автоматизации и управления; математические методы разработки моделей ПК-2.У.1 уметь ставить и анализировать задачи моделирования объектов и процессов ПК-2.В.1 владеть современными информационными технологиями разработки моделей с использованием цифровых инструментов
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	ПК-3.3.1 знать методы планирования эксперимента; методы сбора и обработки данных при проведении исследований ПК-3.У.1 уметь проводить эксперимент по заданным методикам; использовать компьютерные методы обработки результатов эксперимента ПК-3.В.1 владеть навыками составления научных обзоров
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен участвовать в постановке целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач	ПК-4.3.1 знать методы системного анализа; методы оптимизации и оптимального управления ПК-4.У.1 уметь применять методы системного анализа и оптимизации при формулировании целей проекта и определении приоритетов решения задач ПК-4.В.1 владеть системным подходом к постановке задач и выбору методов их решения
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен использовать современные информационные технологии,	ПК-5.3.1 знать возможности применения современных методов прикладной математики и информатики в решении задач автоматизации и оптимального управления в наукоемком производстве

	стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов автоматизации наукоемких производств	ПК-5.У.1 уметь анализировать нормативную документацию в профессиональной области; применять современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов ПК-5.В.1 владеть основными методами анализа функционирования АСУП
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления	ПК-6.3.1 знать языки программирования ПК-6.У.1 уметь разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ПК-6.В.1 владеть методиками использования программных средств для решения практических задач
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей наукоемкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования	ПК-7.3.1 знать методы разработки математических моделей объектов автоматизации и управления ПК-7.У.1 уметь применять прикладные программные средства для анализа и синтеза моделей объектов и процессов ПК-7.В.1 владеть навыками использования пакетов и средств автоматизированного проектирования

1.2.2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации.

## 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

## 3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ

### ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
------------	-----------------------	-----------------------------

8	9	6
---	---	---

#### 4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

4.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Математика. Математический анализ
Основы цифровой грамотности
Дискретная математика
Учебная практика
Философия
Техноэтика
Производственная практика
Системный анализ
Методы и модели искусственного интеллекта в анализе больших данных
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»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Основы цифровой грамотности
Дискретная математика
Учебная практика
Информационное право
Компьютерная графика
Основы проектной деятельности
Экономика
Вычислительная математика
Дифференциальные уравнения
Инженерная экология
Механика
Математические методы оптимизации
Проектирование систем управления производственным предприятием
Системный анализ
Защита интеллектуальной собственности
Патентный поиск
УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»
Безопасность жизнедеятельности
Основы военной подготовки
ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности»

Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Дискретная математика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Теория вероятностей
Дифференциальные уравнения
Механика
Интегральные уравнения
Математическая физика
Теория функции комплексного переменного
ОПК-2 «Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Дискретная математика
Основы программирования
Учебная практика
Алгоритмы и структуры данных
Теория вероятностей
Вычислительная математика
Дифференциальные уравнения
Объектно-ориентированное программирование
Базы данных
Интегральные уравнения
Математическая физика
Теория функции комплексного переменного
Операционные системы
Системы автоматизации инженерных расчетов
ОПК-3 «Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности»
Механика
Математическая физика
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Информатика
Основы программирования
Объектно-ориентированное программирование
Базы данных
Операционные системы
Основы искусственного интеллекта
Информационная безопасность
ОПК-5 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»
Основы программирования
Алгоритмы и структуры данных
Компьютерная графика
Вычислительная математика
Проектирование систем управления производственным предприятием

Системы автоматизации инженерных расчетов
ПК-1 «Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и управления»
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Инженерная экология
Производственная практика
Документирование жизненного цикла информационных систем
Защита интеллектуальной собственности
Методы и средства измерений, испытаний и контроля
Основы технического анализа промышленной продукции
Патентный поиск
Технологии нововведений
Управление инновационными проектами
ПК-2 «Способен участвовать в работах по постановке и анализу задач моделирования наукоемкой продукции и процессов ее изготовления с использованием современных цифровых инструментов и информационных технологий»
Элементы функционального анализа
Прикладная теория вероятностей и статистика
Системный анализ
Системы автоматизации инженерных расчетов
Автоматизация производственных систем
Цифровое проектирование и моделирование в прикладной механике
Графический пакет Gnuplot
Методы нелинейной математической физики
Нелинейные модели
ПК-3 «Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций»
Прикладная теория вероятностей и статистика
Системный анализ
Математические пакеты аналитических вычислений
Методы и модели искусственного интеллекта в анализе больших данных
Графический пакет Gnuplot
Издательская система LaTeX
ПК-4 «Способен участвовать в постановке целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач»
Инженерная экология
Математические основы систем управления
Вариационное исчисление
Математические методы оптимизации
Системный анализ
Теория игр
Технологии нововведений
Управление инновационными проектами
ПК-5 «Способен использовать современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов автоматизации наукоемких производств»
Компьютерная графика
Основы проектной деятельности

Математические основы систем управления
Производственная практика
Java технологии
Web-технологии
Автоматизация производственных систем
Математические пакеты аналитических вычислений
Цифровое проектирование и моделирование в прикладной механике
ПК-6 «Способен участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления»
Основы программирования
Производственная практика
Java технологии
Web-технологии
Производственная преддипломная практика
ПК-7 «Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей наукоемкой продукции и процессов ее изготовления, стандартные методы и средства проектирования»
Дифференциальные уравнения
Математические основы систем управления
Производственная практика
Разностные уравнения
Системы автоматизации инженерных расчетов
Автоматизация производственных систем
Цифровое проектирование и моделирование в прикладной механике
Методы и средства измерений, испытаний и контроля
Производственная преддипломная практика

#### 4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Государственный экзамен является составной частью Государственной итоговой аттестации и представляет собой форму оценки знаний, навыков самостоятельной работы, и способности применять их для решения практических задач, полученных обучающимся в процессе освоения образовательной программы за весь период обучения. ГЭ проводится по дисциплинам ОП, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

ГЭ проводится с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в сроки, предусмотренные календарными графиками учебного процесса, и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», оформляемой протоколами Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) в соответствии с требованиями РДО ГУАП.СМК 2.75 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, список рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ, график проведения заседаний ГЭК по приему ГЭ (дата, время и место проведения ГЭ) и график проведения консультаций по подготовке к ГЭ, список обучающихся, допущенных к ГИА, доводятся до сведения обучающихся. Перед ГЭ проводится консультирование студентов.

4.1.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.1.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой.

Утвержденное расписание государственных аттестационных испытаний на весенне-летний период доводится до сведения студентов, председателя и членов ГЭК и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР не позднее, чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания.

К ГИА допускается студент, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей ОП ВО.

Перед ГЭ проводится консультирование студентов по вопросам, включенным в программу ГЭ.

ГЭ проводится на заседаниях ГЭК с учетом требований разделов 4 и 5 РДО ГУАП. СМК 2.75 «Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Обучающимся и лицам, привлекаемым к ГЭ, во время его проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

Решения ГЭК оформляются в виде протокола на каждого студента. В протоколе заседания ГЭК по приему государственного аттестационного испытания отражаются результаты тестирования студента, мнения председателя и членов ГЭК о выявленном в ходе государственного аттестационного испытания уровне подготовленности студента к решению профессиональных задач, а также о выявленных недостатках в подготовке студента. Протокол заседания ГЭК оформляется на листах формата А4 с двух сторон, подписывается председателем и секретарем ГЭК. Протоколы заседаний ГЭК сшиваются в книги и хранятся в архиве ГУАП.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяемые спецификой ОП.

В соответствии с РДО ГУАП СМК 3.160 п.5 текст ВКР включает в себя следующие структурные элементы:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на выполнение ВКР;
- 3) содержание;
- 4) определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки (при наличии);
- 5) введение;
- 6) разделы, определяемые спецификой ВКР;
- 7) заключение (выводы);
- 8) список использованных источников;
- 9) приложения (при наличии).

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы бакалавра – бакалаврской работы должна соответствовать форме, приведенной в приложении В.1 РДО ГУАП. СМК 3.160.

Форма задания на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра – бакалаврской работы должна соответствовать форме, приведенной в приложении Г.1 РДО ГУАП. СМК 3.160.

Содержание представляет собой перечень номеров и наименований всех основных элементов текста ВКР с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

Подраздел «Определения» содержит определения, необходимые для уточнения или установления терминов, используемых в ВКР. Перечень определений может начинаться

со слов: «В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями ... ». Подраздел «Обозначения и сокращения» содержит перечень условных обозначений, символов, сокращений, применяемых в тексте ВКР. Данный раздел приводится в случае использования в тексте значительного количества (более пяти) обозначений и/или сокращений. Сокращения русских слов выполняются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.12–2011, сокращения иностранных слов – в соответствии с ГОСТ 7.11–2004. В тексте ВКР допускается приводить без расшифровки общепринятые сокращения, установленные в национальных стандартах и соответствующие правилам русской орфографии: ЭВМ, НИИ, АСУ, с. – страница; т.е. – то есть; т.д. – так далее; т.п. – тому подобное; и др. – и другие; в т.ч. – в том числе; пр. – прочие; т.к. – так как; г. – год; гг. – годы; мин. – минимальный; макс. – максимальный; шт. – штуки; св. – свыше; см. – смотри; включ. – включительно и др. При многократном упоминании устойчивых словосочетаний могут быть дополнительно установлены сокращения, применяемые только в данном тексте. При этом полное название следует приводить при его первом упоминании в тексте, а после полного названия в скобках сокращенное название или аббревиатуру, например: « ... Межотраслевые нормы времени ... (далее – Нормы) ... »; «... фильтр низкой частоты (ФНЧ)». При последующем упоминании употребляют сокращенное название или аббревиатуру.

В тексте ВКР не допускается:

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующих государственным стандартам;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в таблицах и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте следует избегать необоснованных (излишних) сокращений, которые могут затруднить пользование текстом ВКР.

Введение является структурным элементом ВКР, в котором, как правило, указываются:

- 1) актуальность темы;
- 2) цель и задачи работы, которые определяются исходя из темы ВКР;
- 3) объект и предмет работы;
- 4) теоретические основы, метод или методологию проведения работы (исследования) и необходимые технические средства;
- 5) теоретическая и/или практическая значимость работы;
- 6) характеристика структуры работы.

Заключение (выводы).

Данный структурный элемент ВКР должен содержать анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований и опытно–конструкторских работ (при наличии), проведенных студентом при выполнении ВКР, и рекомендации по их практическому использованию. При этом должны быть обозначены результаты, полученные студентом (студентами) самостоятельно. Заключение (выводы) не должны быть простым повторением ранее приведенных в работе данных, а должны представлять собой их обобщение. При наличии исследовательской гипотезы должно содержаться развернутое и мотивированное обоснование ее доказанности. Не должно содержаться цитат и прочих текстовых заимствований.

Список использованных источников.

Список использованных источников должен содержать библиографическое описание всех литературных источников, использованных в процессе выполнения ВКР. Список необходимо оформлять в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 и ГОСТ 7.82–2001.

В список использованных источников не включаются работы, на которые нет ссылок в тексте ВКР. При выполнении ВКР должны использоваться источники на



иностранном языке (изучаемом в рамках ОП ВО), библиографическое описание которых включается в список использованных источников.

Приложения.

В приложения могут быть помещены:

- таблицы и рисунки (иллюстрации вспомогательного характера) большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования;
- скриншоты компьютерных программ;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- самостоятельные материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера;
- промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;
- описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- инструкции, методики, алгоритмы, бизнес–процессы, разработанные в процессе выполнения ВКР.

Приложения включаются в общую нумерацию страниц ВКР. Все приложения должны быть перечислены в Содержании ВКР с указанием их буквенных обозначений, заголовков и номеров страниц, с которых они начинаются.

Оформление текста ВКР осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105–95 и/или ГОСТ 7.32–2001.

Рекомендуемый объем текста ВКР (без учета списка использованных источников и приложений) составляет:

- для ВКРБ – от 40 до 80 листов формата А4.

5.2. Дополнительные компоненты ВКР, определяемые выпускающей кафедрой.

Дополнительные компоненты ВКР по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве» не требуются.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат в структуре ВКР бакалавра по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» направленности «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве» отсутствует.

5.4. Требования к структуре иллюстративно–графического материала (презентация, плакаты, чертежи).

Выступление студентов на защите ВКР сопровождается показом иллюстративно–графического материала – презентаций с использованием мультимедийной техники.

Рекомендуется следующая структура иллюстративно–графического материала:

- первый слайд должен содержать название вида ВКР (бакалаврская работа), наименование работы, ФИО автора, номер группы, ФИО научного руководителя, год;
- далее следует разместить на слайдах материал вводно–мотивационной части с указанием проблем, которым будет посвящено сообщение, уделить внимание их актуальности;
- затем следует разместить материал основной части сообщения: исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем с изложением различных мнений экспертов и специалистов в данной области;
- в заключительной части на слайдах следует подвести итог выполненной студентом работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад студента.

Все слайды должны быть пронумерованы.

При использовании презентации необходимо распечатать слайды и сформировать бумажные варианты презентации, которые раздаются членам ГЭК при защите ВКР.

При создании иллюстративно–графического материала рекомендуется соблюдать следующие требования к оформлению:

- все слайды должны быть выдержаны в едином стиле. Рекомендуется использовать один вид шрифта, а также одинаковый размер шрифта основного текста и заголовков;
- для смыслового выделения фрагмента текста рекомендуется использовать различные начертания текста: курсив, подчеркивание, жирный шрифт;
- следует уделять особое внимание соблюдению правил орфографии и пунктуации; презентация не должна содержать обилие текста на слайдах, текст должен легко читаться;
- рисунки, иллюстрации, диаграммы, таблицы и схемы приводятся с целью дополнения текстовой информации и передачи ее в более наглядном виде;
- нумерация рисунков, диаграмм, таблиц и схем может производиться независимо от их номеров в тексте ВКР, начиная с номера 1;
- основное содержание рисунка должно контрастно выделяться на однотонном светлом фоне, хотя возможно использование смыслового фона;
- при представлении таблиц на слайдах следует учитывать, что большое количество цифровой информации тяжело в восприятии. Рекомендуется провести смысловую декомпозицию цифровых данных и разделить большую таблицу на несколько маленьких;
- на слайде, где размещаются формулы, рекомендуется помещать минимальное количество текста.

5.5. Требования к защите ВКР, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

После получения задания на выполнение ВКР студент осуществляет самостоятельную разработку ВКР. При этом руководитель ВКР оказывает студенту помощь в организации и выполнении работы, проводит для студента систематические консультации, проверяет выполнение работы (по частям или в целом). Форма взаимодействия студента с руководителем, график выполнения ВКР определяются руководителем по согласованию со студентом.

Выпускающая кафедра осуществляет проверку завершенной в целом ВКР на объем заимствования, в том числе содержательного, выявляет неправомерные заимствования с учетом требования РДО ГУАП СМК 3.160 п.3.8. Результаты проверки отражаются в письменном отзыве руководителя ВКР о работе студента в период подготовки ВКР (далее – отзыв).

Завершенная и переплетенная ВКР представляется студентом руководителю ВКР на рассмотрение в срок не позднее 15 календарный дней до предполагаемой даты защиты ВКР. Предполагаемая дата защиты определяется на основании расписания государственных аттестационных испытаний, разработанного в соответствии с РДО ГУАП. СМК 2.75.

При получении завершенной ВКР руководитель оформляет отзыв. Одновременно руководитель ВКР ставит подпись на титульном листе ВКР. При выявленном значительном объеме неправомерных заимствований руководитель ВКР отмечает этот факт в отрицательном отзыве. Недопустимо внесение каких-либо изменений в ВКР после получения отзыва руководителя ВКР.

Оформленный отзыв руководитель ВКР представляет на выпускающую кафедру в срок не позднее 10 календарный дней до предполагаемой даты защиты ВКР.

Студент, получивший отрицательный отзыв руководителя ВКР к защите ВКР не допускается и отчисляется из ГУАП как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

При наличии всех предусмотренных подписей на титульном листе ВКР, положительного отзыва руководителя ВКР заведующий выпускающей кафедрой подписывает ее к защите.

Подписанная к защите ВКР направляется утвержденному приказом ГУАП рецензенту в срок не позднее 10 дней до даты защиты ВКР. Рецензент в срок, не превышающий 5 календарных дней, проводит анализ ВКР и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу (далее – рецензия) с обязательным указанием оценки, которой, по его мнению, заслуживает рецензируемая ВКР. Указание в рецензии оценки «неудовлетворительно» не является препятствием для проведения защиты такой ВКР. Недопустимо внесение каких-либо изменений в ВКР после получения рецензии.

Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты ВКР.

Студент формирует электронный вариант ВКР, отзыва и рецензии, которые передает на выпускающую кафедру. Электронные варианты должны быть полностью идентичны бумажному варианту и должны удовлетворять следующим требованиям:

- представляет собой один файл формата PDF, желательно, с установленной защитой от копирования;
- формат имени файла: ГОД\_МЕСЯЦ\_№ГРУППЫ\_ФамилияИО.pdf
- содержит сканированную копию титульного листа и листов задания с подписями, текст ВКР, сканированные копии отзыва и рецензии;
- из текста ВКР в соответствии с законодательством Российской Федерации, по решению правообладателя, должны быть изъяты производственные, технические, экономические, организационные и другие сведения, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно–технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

Выпускающая кафедра проверяет соответствие электронного варианта предъявляемым к нему требованиям, а также соответствие электронного варианта бумажному.

ВКР, отзыв и рецензия передаются в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР. Дополнительно могут быть переданы другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные труды, программные продукты, макеты, акты о внедрении и т.п.).

После положительной защиты текст ВКР, отзыв и рецензия в бумажном варианте, передаются студентом в библиотеку ГУАП на хранение. После этого студент может подписать свой обходной лист в библиотеке.

Выпускающая кафедра формирует список защищенных ВКР, подписываемый заведующим кафедрой, и представляет в библиотеку ГУАП электронные варианты ВКР по указанному списку в срок не позднее 5 дней после завершения защит ВКР.

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

Выпускная квалификационная работа должна содержать совокупность результатов и научных положений, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования.

Работа не должна иметь чисто учебный или компилятивный характер.

В процессе подготовки выпускной квалификационной работы выпускник должен

проявить:

- умение кратко, грамотно, логично и аргументировано излагать материал;
- способности к самостоятельному творческому мышлению;
- владение инструментами, методами и методиками, применяемыми в процессе научных исследований по данному направлению;
- способность к научному анализу и обоснованию получаемых результатов, а также защищаемых положений и выводов работы;
- умение оценить возможности использования полученных результатов в научной и практической деятельности.

## 6. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Основная литература

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимых при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="https://e.lanbook.com/book/289001">https://e.lanbook.com/book/289001</a>	Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 444 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/297692">https://e.lanbook.com/book/297692</a>	Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа. Часть 2 / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 464 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/324380">https://e.lanbook.com/book/324380</a>	Лившиц, К. И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии / К. И. Лившиц. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 508 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/300314">https://e.lanbook.com/book/300314</a>	Семахин, А. М. Методы математического моделирования : учебное пособие / А. М. Семахин.	ЭБС Лань

	— Курган : КГУ, 2022. — 160 с. - Текст: электронный	
<a href="https://e.lanbook.com/book/321200">https://e.lanbook.com/book/321200</a>	Карчевский, М. М. Лекции по уравнениям математической физики / М. М. Карчевский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 164 с. - Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/283625">https://e.lanbook.com/book/283625</a>	Методы теории оптимального управления: учебное пособие / А. О. Ведякова, Е. В. Милованович, О. В. Слита, В. Ю. Тертычный-Даури. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2021. — 219 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/277577">https://e.lanbook.com/book/277577</a>	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ: учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 6-е изд., стер. — Москва: Дашков и К, 2022. — 644 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/210236">https://e.lanbook.com/book/210236</a>	Гюнтер, Н. М. Курс вариационного исчисления : учебное пособие / Н. М. Гюнтер. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 320 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/257006">https://e.lanbook.com/book/257006</a>	Соболев, В. А. Дифференциальные и разностные уравнения : учебное пособие / В. А. Соболев, Е. А. Щепаккина. — Самара: Самарский университет, 2021. — 224 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/211250">https://e.lanbook.com/book/211250</a>	Буре, В. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В. М. Буре, Е. М. Парилина. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 416 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/210302">https://e.lanbook.com/book/210302</a>	Марчук, Г. И. Методы вычислительной математики : учебное пособие / Г. И. Марчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 608 с. - Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/195426">https://e.lanbook.com/book/195426</a>	Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — Текст:	ЭБС Лань

	электронный	
<a href="https://e.lanbook.com/book/130477">https://e.lanbook.com/book/130477</a>	Асанов, М. О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 364 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/156401">https://e.lanbook.com/book/156401</a>	Краковский, Ю. М. Методы защиты информации: учебное пособие для вузов / Ю. М. Краковский. — 3-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 236 с. — Текст: электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/129235">https://e.lanbook.com/book/129235</a>	Рогачев, Н. М. Курс физики : учебное пособие / Н. М. Рогачев. — 3-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 460 с. — Текст : электронный	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/212258">https://e.lanbook.com/book/212258</a>	Диевский, В. А. Теоретическая механика : учебное пособие / В. А. Диевский. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с.	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/247280">https://e.lanbook.com/book/247280</a>	Дробот, В. А. Прикладная механика / В. А. Дробот, А. С. Брусенцов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с.	ЭБС Лань
<a href="https://e.lanbook.com/book/151502">https://e.lanbook.com/book/151502</a>	Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 130 с.	ЭБС Лань

#### 8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ЭБС «Издательство «Лань»

#### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально–техническая база

№ п/п	Наименование материально–технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная аудитория для защиты выпускной квалификационной работы	
2	Компьютерный класс для проведения ГЭ	

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Средства измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав средств измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
С применением средств электронного обучения	Тесты

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ГЭ:

- способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;
- умение справляться с задачами;
- умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно-методической и научной литературы;
- уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 8. При проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	
«отлично»	$85 \leq K \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной</li> </ul>

		<p>литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

#### 10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

Список вопросов и/или задач для проведения ГЭ в письменной/устной форме, представлены в таблицах 9–10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

Таблица 9 – Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	УК-1
		УК-2
		УК-3
		УК-4
		УК-5
		УК-6
		УК-7
		УК-8
		УК-9
		УК-10
		ОПК-1
		ОПК-2
		ОПК-3



		ОПК-4
		ОПК-5
		ПК-1
		ПК-2
		ПК-3
		ПК-4
		ПК-5
		ПК-6
		ПК-7

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
1	Системный анализ – это методология: 1. Поиска решений по управлению 2. Изучения и создания объектов как единой системы 3. Проектирования приборов анализа поведения систем 4. Контроля поведения систем и их элементов	УК-1
2	Подход к анализу сложных систем, с помощью которого реализуют поиск взаимосвязей между элементами системы 1. целевой 2. архивный 3. опросный 4. морфологический 5. анкетный	
3	Свойство, отличающее систему от совокупности 1. энтропия, 2. голоморфность, 3. эмерджентность, 4. когерентность	
4	Техническая система – это 1. совокупность технических решений, 2. совокупность взаимосвязанных технических элементов, 3. естественная система, 4. действующая система	
5	Технологическая система – это 1. совокупность взаимосвязанных технических элементов, 2. искусственная система, 3. абстрактная система, 4. совокупность операций (действий)	
6	Выбрать из четырёх предложенных вариантов представления системы интуитивный метод 1. Семиотический 2. Логический 3. Экспертных оценок 4. Теоретико-множественный	

7	<p>Выбрать из четырёх предложенных вариантов представления системы формальный метод:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод типа «Дельфи»</li> <li>2. Метод случайного поиска</li> <li>3. Метод решающих матриц</li> <li>4. Статистический метод</li> </ol>	
8	<p>В методе дихотомии на каждом шаге нахождения экстремума функции одной переменной</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - отрезок делится пополам</li> <li>2. - отрезок делится на четыре</li> </ol>	
9	<p>Число итераций в методе Фибоначчи определяется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - из условия последовательности Фибоначчи</li> <li>2. - из условия золотого сечения</li> </ol>	
10	<p>Матрица Гессе позволяет найти</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - минимум функции нескольких переменных</li> <li>2. - решить задачу линейного программирования</li> </ol>	
11	<p>Метод Лагранжа служит для</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - аналитического нахождения локального минимума функции нескольких переменных</li> <li>2. - решения задачи квадратичного программирования</li> </ol>	
12	<p>В методе наискорейшего спуска</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - шаг спуска является ли постоянным</li> <li>2. - шаг спуска может быть изменен</li> </ol>	
13	<p>В методе градиентного спуска в качестве направления спуска выбирают</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - антиградиент функции</li> <li>2. - градиент функции</li> </ol>	
14	<p>Выбор шага спуска в методе Ньютона и в методе Ньютона-Рафсона</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - не отличается</li> <li>2. - отличается</li> </ol>	
15	<p>Безопасность – это _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. остояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз, либо способность предмета, явления или процесса сохраняться при разрушающих воздействиях</li> <li>2. разносторонний процесс создания человеческим условием для своего существования и развития</li> <li>3. сложный биологический процесс, который происходит в организме человека и позволяет сохранить здоровье и работоспособность</li> <li>4. центральное понятие БЖД, которое объединяет явления, процессы, объекты, способные в определённых условиях принести убытие здоровью человека</li> </ol>	УК-8
16	<p>Как называется процесс создания человеком условий для своего существования и развития?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. деятельность</li> <li>2. опасность</li> <li>3. жизнедеятельность</li> <li>4. безопасность</li> </ol>	
17	<p>Состояние, при котором потоки за короткий период времени могут нанести травму, привести к летальному исходу?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. чрезвычайно опасное состояние</li> <li>2. опасное состояние</li> <li>3. комфортное состояние</li> <li>4. допустимое состояние</li> </ol>	
18	<p>Радиус загрязнения выбросов мусоросжигающих заводов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. до 5 км.</li> <li>2. до 50 км.</li> <li>3. до 100 км.</li> <li>4. до 20 км.</li> </ol>	
19	<p>Для оценки степени опасности вещества введены классы. Всего их</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. четыре</li> </ol>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. пять</li> <li>3. два</li> <li>4. три</li> </ol>	
20	<p>Нормировочный параметр шума</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уровни звукового давления</li> <li>2. время года</li> <li>3. слух человека</li> <li>4. вид источника излучения</li> </ol>	
21	<p>Допустимые нормы микроклимата установлены таким образом, чтобы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. создать состояние среды, не вредное для человека</li> <li>2. позволить человеку расслабиться</li> <li>3. позволить человеку работать минимум 1 день</li> <li>4. создать комфортное состояние воздушной среды</li> </ol>	
22	<p>Номер системы стандартов безопасности труда в государственной системе стандартизации</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 12</li> <li>2. 22</li> <li>3. 17</li> <li>4. 15</li> </ol>	
23	<p>Предельно допустимая концентрация веществ устанавливается таким образом, чтобы не вызвать у человека повреждений здоровья в течение{</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. всей трудовой деятельности</li> <li>2. 20 лет</li> <li>3. 1 года</li> <li>4. одного рабочего дня</li> </ol>	
24	<p>Указать особенности в расположении плоскости <math>8y - 3z = 0</math> относительно осей координат</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. плоскость параллельна оси Oy,</li> <li>2. плоскость параллельна плоскости xOz,</li> <li>3. плоскость параллельна оси Oz,</li> <li>4. плоскость проходит через ось абсцисс</li> </ol>	ОПК-1
25	<p>Количество целых чисел, принадлежащих промежутку убывания функции <math>y = 1/3 x^3 + 2x^2 - 5x + 11</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 6,</li> <li>2. 5,</li> <li>3. 4,</li> <li>4. 0</li> </ol>	
26	<p><math>f(x, y) = x^2 - 2xy + 3y - 1</math> Тогда градиент функции в точке M(1,2) равен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>2i - 2j</math></li> <li>2. <math>-2i + j</math></li> <li>3. <math>-i + 2j</math></li> <li>4. <math>i - 2j</math></li> </ol>	
27	<p>Числовой ряд</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сходится,</li> <li>2. расходится,</li> <li>3. абсолютно сходится,</li> <li>4. абсолютно расходится</li> </ol>	
28	<p>Радиус сходимости степенного ряда <math>\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}</math> равен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>(-1; 1)</math>,</li> <li>2. <math>[-1; 1]</math>,</li> <li>3. <math>\infty</math>,</li> <li>4. <math>(-n; n)</math></li> </ol>	

29	<p>Коэффициент при <math>x^4</math> в разложении функции <math>f(x) = e^{-x^2}</math> в ряд Маклорена равен</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,</li> <li>2. <math>1/3</math>,</li> <li>3. <math>1/2</math>,</li> <li>4. 1</li> </ol>	
30	<p>Вычислить предел <math>\lim_{y \rightarrow 0} (1 + y)^{1/y}</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,</li> <li>2. <math>\infty</math>,</li> <li>3. 1,</li> <li>4. e</li> </ol>	
31	<p>Найти <math>dy</math> функции <math>y=x^2</math> при <math>x=100, \Delta x=0,1</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,1,</li> <li>2. 10,</li> <li>3. 20,</li> <li>4. 100</li> </ol>	
32	<p>Коэффициент при <math>x^3</math> ряда Маклорена для функции <math>f(x)=e^{2x}</math> равен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>3/4</math>,</li> <li>2. <math>4/3</math>,</li> <li>3. <math>3/2</math>,</li> <li>4. <math>2/3</math></li> </ol>	
33	<p>Двойной интеграл <math>\iint_D (x + y) dx dy</math>, где <math>D = \{x =, x = 1, y = x, y = x^2\}</math> равен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0.02,</li> <li>2. 0.04,</li> <li>3. 0.06,</li> <li>4. 0.08</li> </ol>	
34	<p>Указать неправильный вариант ответов: несобственным интегралом называют</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определенный интеграл, у которого хотя бы один из его пределов бесконечен,</li> <li>2. определенный интеграл, у которого оба его пределы бесконечны,</li> <li>3. определенный интеграл от неограниченной функции,</li> <li>4. неопределенный интеграл от ограниченной функции</li> </ol>	
35	<p>Если основная матрица системы линейных уравнений вырождена, то система уравнений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. имеет одно решение,</li> <li>2. не имеет решений,</li> <li>3. имеет бесконечное множество решений,</li> <li>4. может не иметь решений, либо иметь бесконечное множество решений</li> </ol>	
36	<p>Рангом матрицы называют</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определитель матрицы,</li> <li>2. наибольший порядок отличных от нуля ее миноров,</li> <li>3. наименьший порядок отличных от нуля ее миноров,</li> <li>4. минор наибольшего порядка</li> </ol>	
37	<p>Матрицы A и B равны, если</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. количества элементов матриц A и B совпадают,</li> <li>2. размеры матриц A и B совпадают,</li> <li>3. все соответствующие элементы матриц A и B равны,</li> <li>4. определители матриц A и B равны</li> </ol>	
38	<p>Наименьшее неотрицательное решение уравнения</p> $\begin{pmatrix} \sin x & 1 & \cos x \\ 0 & 1 & \sin x \\ 0 & 0 & -\cos x \end{pmatrix} = 0$ <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1,</li> <li>2. <math>\pi/2</math>,</li> </ol>	

	3. $\pi$ , 4. 0	
39	Скалярное произведение векторов $a = 5i + j + 4k$ и $b = j - 2i + 3k$ равно 1. 2, 2. 6, 3. 1, 4. 3	
40	Геометрическое место точек, суммы расстояний от которых до фокусов равны, это 1. эллипс, 2. окружность, 3. парабола, 4. гипербола	
41	Решить задачу Коши – значит: 1. найти общее решение дифференциального уравнения, 2. найти интегральную кривую, проходящую через заданную точку $M_0(x_0, y_0)$ , 3. найти множество интегральных кривых, 4. найти общий интеграл дифференциального уравнения	
42	В результате интегрирования дифференциального уравнения $y'' = \sin x$ получим 1. $y = -\sin x + Cx + C$ , 2. $y = \sin x + Cx$ , 3. $y = -\sin x + C_1 x + C_2$ , 4. $y = \sin x + 2x$	
43	Числовой ряд сходится при условии, что 1. предел последовательности частичных сумм ряда существует, 2. предел последовательности частичных сумм ряда равен нулю, 3. предел последовательности частичных сумм ряда равен бесконечности, 4. предел последовательности частичных сумм ряда не существует или равен бесконечности	
44	Уравнение $y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^3$ является 1. линейным однородным уравнением первого порядка, 2. линейным неоднородным уравнением первого порядка, 3. нелинейным однородным уравнением первого порядка, 4. нелинейным неоднородным уравнением первого порядка	
45	Уравнение $xu' + u = u^2$ является 1. уравнением в полных дифференциалах, 2. уравнением Бернулли, 3. уравнением с разделяющимися переменными, 4. линейным уравнением второго порядка	
46	Укажите правильное утверждение в случае, когда мальчик массой 50 кг качается на качелях: 1. Вес мальчика в нижней точке траектории больше 500 Н. 2. Вес мальчика в нижней точке траектории меньше 500 Н. 3. Скорость мальчика в любой точке траектории направлена по касательной.	
47	Какое из тел находится в состоянии невесомости? 1. Искусственный спутник Земли. 2. Человек, поднимающийся в лифте. 3. Ракета, при запуске с Земли. 4. Космонавт, вращающийся на центрифуге.	
48	В каком из явлений мы имеем дело с механическим движением тела? 1. Кипение. 2. Гром. 3. Эхо. 4. Плышет лодка.	

49	<p>В каком случае самолет можно принять за материальную точку?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пассажиры садятся в самолет.</li> <li>2. Мы следим за самолетом, высоко летящим в небе.</li> <li>3. Штурман проводит по карте курс самолета.</li> </ol>	
50	<p>Как изменяется период колебаний математического маятника, если увеличить его длину?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличится</li> <li>2. не изменится</li> <li>3. уменьшится</li> <li>4. будет равна нулю</li> </ol>	
51	<p>В каких единицах измеряется период колебаний?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. секундах</li> <li>2. герцах</li> <li>3. радианах</li> <li>4. метрах</li> </ol>	
52	<p>Какие колебания описываются законом <math>x = A \sin(\omega t + j)</math>?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. синусоидальные</li> <li>2. гармонические</li> <li>3. затухающие</li> <li>4. математические</li> </ol>	
53	<p>Свободными называются колебания, которые происходят под действием</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. внешних сил</li> <li>2. внутренних сил</li> <li>3. силы трения</li> </ol>	
54	<p>При резонансе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. совпадает амплитуда собственных и вынужденных колебаний</li> <li>2. резко растет частота колебаний</li> <li>3. колебания затухают</li> <li>4. частота колебаний равна нулю</li> <li>5. совпадает частота собственных и вынужденных колебаний</li> </ol>	
55	<p>Один из взаимодействующих зарядов увеличили в 2 раза, а расстояние между зарядами уменьшили в 4 раза. Во сколько раз изменилась сила взаимодействия зарядов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличилась в 8 раз</li> <li>2. уменьшилась в 16 раз</li> <li>3. увеличилась в 32 раза</li> <li>4. уменьшилась в 4 раза</li> </ol>	
56	<p>Маленькие шарики с зарядами 20 нКл и – 10 нКл привели в соприкосновение и вновь раздвинули на прежнее расстояние. При этом сила их взаимодействия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличилась в 40 раз</li> <li>2. уменьшилось в 5 раз</li> <li>3. уменьшилась в 8 раз</li> <li>4. уменьшилась в 20 раз</li> </ol>	
57	<p>В двух нижних вершинах равностороннего треугольника с горизонтальным основанием расположены равные по модулю отрицательные заряды. Вектор напряженности в третьей вершине (сверху) направлен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. влево</li> <li>2. вправо</li> <li>3. вверх</li> <li>4. вниз</li> </ol>	
58	<p>Заряд 10 нКл перемещают из центра равномерно заряженного шара радиусом 10 см на его поверхность, где напряженность 20 В/м. Работа перемещения равна:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 0,2 мкДж</li> <li>2. 50 нДж</li> <li>3. 0,02 нДж</li> <li>4. 0</li> </ol>	
59	<p>Разность потенциалов между точками однородного электростатического поля равна 20 В, расстояние между ними по силовой линии 10 см. Напряженность этого поля равна</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 200 В</li> <li>2. 0,2В</li> <li>3. 2 В</li> <li>4. 10В</li> </ol>	
60	<p>Заряд проводника увеличили в 5 раз. При этом емкость проводника:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличилась в 5 раз</li> <li>2. осталась прежней</li> <li>3. уменьшилась в 5 раз</li> <li>4. увеличилась на 5 пФ</li> </ol>	
61	<p>ЭДС источника тока 100 В, перемещаемый заряд в источнике 50 мкКл. Работа сторонних сил в источнике равна</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2 мДж</li> <li>2. 5 мДж</li> <li>3. 2,5 Дж</li> <li>4. 20 Дж</li> </ol>	
62	<p>Носителями тока в электролитах являются:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. положительные ионы</li> <li>2. отрицательные ионы</li> <li>3. ионы обоих знаков</li> <li>4. ионы обоих знаков и электроны</li> </ol>	
63	<p>Энергия магнитного поля соленоида 2 мДж, сила тока, текущего по нему 0,5 А. Индуктивность соленоида равна</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1 Гн</li> <li>2. 16 мГн</li> <li>3. 8 мГн</li> <li>4. 32 мГн</li> </ol>	
64	<p>Явление электромагнитной индукции открыл</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ленц</li> <li>2. Максвелл</li> <li>3. Ампер</li> <li>4. Фарадей</li> </ol>	
65	<p>Указать тип световой волны</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поперечная волна</li> <li>2. продольная волна</li> <li>3. наклонная волна</li> <li>4. ступенчатая волна</li> </ol>	
66	<p>Указать, какая формулировка означает когерентность волн</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. разность амплитуд колебаний волн остаётся неизменной во времени</li> <li>2. разность фаз колебаний волн остаётся неизменной во времени</li> <li>3. разность частот колебаний волн остаётся неизменной во времени</li> <li>4. разность минимальных значений колебаний волн остаётся неизменной во времени</li> </ol>	
67	<p>Указать верное определение интерференции света</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. умножение световых волн, в результате которого образуется устойчивая картина их усиления или ослабления</li> <li>2. деление световых волн, в результате которого образуется устойчивая картина их усиления или ослабления</li> <li>3. вычитание световых волн, в результате которого образуется устойчивая картина их усиления или ослабления</li> <li>4. сложение световых волн, в результате которого образуется устойчивая картина их усиления или ослабления</li> </ol>	
68	<p>Верное определение дифракции</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. огибание световыми волнами препятствий</li> <li>2. отражение световых волн от препятствий</li> <li>3. преломление световых волн в препятствиях</li> </ol>	
69	<p>Назначение дифракционной решётки</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. определение спектрального состава магнитного излучения</li> <li>2. определение спектрального состава электромагнитного излучения</li> <li>3. определение спектрального состава электрического излучения</li> </ol>	
70	<p>Давление насыщенного при постоянной температуре пара зависит</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. от рода пара</li> <li>2. от давления воздуха</li> </ol> от массы пара от объема, занимаемого паром	
71	В трех сосудах одинакового объема содержатся по 6 молей $H_2$ , $O_2$ и $CO_2$ . Каково соотношение давлений газов, если они имеют одинаковую температуру? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>P_{H_2} &gt; P_{O_2} &gt; P_{CO_2}</math></li> <li>2. <math>P_{CO_2} &gt; P_{O_2} &gt; P_{H_2}</math></li> <li>3. <math>P_{O_2} &gt; P_{CO_2} &gt; P_{H_2}</math></li> <li>4. <math>P_{H_2} = P_{O_2} = P_{CO_2}</math></li> </ol>	
72	Определите относительную влажность воздуха $\phi(\%)$ при температуре $22^\circ C$ , если точка росы равна $9^\circ C$ . Давления насыщенных паров при точке росы и данной температуре соответственно равны 1,14 кПа и 2,62 кПа. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 51</li> <li>2. 58</li> <li>3. 45,5</li> <li>4. 40</li> </ol>	
73	На рисунке в координатных осях $p$ - $V$ изображен график процесса изменения состояния идеального газа. Какой из графиков в координатных осях $p$ - $T$ соответствует этому процессу? <div style="text-align: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 4</li> <li>2. 2</li> <li>3. 3</li> <li>4. 1</li> </ol>	
74	При изотермическом процессе давление газа увеличилось в два раза. Как изменилась концентрация молекул газа в сосуде? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. уменьшилась в 2 раза</li> <li>2. уменьшилась в 4 раза</li> <li>3. увеличилась в 2 раза</li> <li>4. увеличилась в 4 раза</li> </ol>	
75	Сколько электронов содержится в электронной оболочке двухзарядного положительного иона гелия ${}^4_2He^+$ ? <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3</li> <li>2. 0</li> <li>3. 2</li> <li>4. 1</li> </ol>	



76	<p>На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней некоторого атома и несколько переходов между ними. Какой стрелкой указан переход с испусканием фотона наибольшей частоты?</p> <p>1. 2 2. 1 3. 5 4. 7</p>	
77	<p>Формула <math>P(A+B)=P(A)+P(B)- P(AB)</math> применима ...</p> <p>1. для любых событий 2. только для несовместных событий 3. только для совместных событий</p>	
78	<p>Дана плотность вероятности случайной величины <math>\zeta</math>:</p> $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2 - 10x - 25}{32}}$ <p>Найти математическое ожидание случайной величины <math>M[\zeta]</math>.</p> <p>1. -5 2. 10 3. 4 4. 25</p>	
79	<p>Дана плотность вероятности случайной величины <math>\zeta</math>:</p> $f(x) = \frac{1}{\sqrt{18\pi}} e^{-\frac{x^2 - 8x - 16}{18}}$ <p>Найти дисперсию <math>D[\zeta]</math>.</p> <p>1. 9 2. 3 3. 18 4. 16</p>	
80	<p>По выборке {6;8;2;8;6} найти точечную оценку математического ожидания <math>m_x^*</math></p> <p>1. 6 2. 5,2 3. 5,5 4. 5,4</p>	
81	<p>По выборке {4;8;10;10;8} найти несмещенную оценку дисперсии <math>S^2</math></p> <p>1. 6 2. 4,8 3. 7,2 4. 8</p>	

82	<p>Укажите порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\neg, \&amp;, \rightarrow, \vee, \equiv</math></li> <li>2. <math>\equiv, \neg, \&amp;, \vee, \rightarrow</math></li> <li>3. <math>\neg, \&amp;, \vee, \rightarrow, \equiv</math></li> <li>4. <math>\neg, \vee, \&amp;, \rightarrow, \equiv</math></li> </ol>	
83	<p>Выясните, в каких случаях умозаключения не являются истинными:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. если число натуральное, то оно целое; число <math>a</math> — целое, значит, оно натуральное,</li> <li>2. если число нечетное, то оно не делится на 2; число 15 — нечетное; значит, число 15 не делится на 2,</li> <li>3. если треугольник равнобедренный, то в нем имеются хотя бы две равные стороны; треугольник ABC — неравнобедренный; значит, в нем нет ни одной пары равных сторон,</li> <li>4. если число делится на 3, то сумма цифр в записи этого числа делится на 3; число 32 не делится на 3; значит, сумма цифр в его записи не делится на 3</li> </ol>	
84	<p>Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами <math>(x_i, p_i)</math>, где <math>x_i</math> — значение вариационного ряда, <math>p_i</math> — частота, — это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. гистограмма,</li> <li>2. эмпирическая функция распределения,</li> <li>3. кумулята,</li> <li>4. полигон</li> </ol>	
85	<p>По выборке объема <math>n=10</math> получена выборочная дисперсия <math>D^*=90</math>. Тогда уточненная выборочная дисперсия <math>S^2</math> равна</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 80,</li> <li>2. 81,</li> <li>3. 90,</li> <li>4. 100</li> </ol>	
86	<p>Сколько особых точек имеет функция <math>f(z) = 1/(z \cdot \sin(z-1))</math> в области, ограниченной контуром <math>C:  z =5</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2,</li> <li>2. 3,</li> <li>3. 4,</li> <li>4. 5</li> </ol>	
87	<p>Укажите, какое определение алгоритма является наиболее точным:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алгоритм — это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от варьируемых начальных данных к искомому результату.</li> <li>2. Алгоритм — это предоставление компьютеру шагов для выполнения</li> <li>3. Алгоритм — это список инструкций для достижения определенной цели</li> </ol>	ОПК-2
88	<p>Математическое программирование</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. занимается изучением экстремальных задач и разработкой методов их решения,</li> <li>2. представляет собой процесс создания программ для компьютера под руководством математиков,</li> <li>3. занимается решением математических задач на компьютере,</li> <li>4. программирование с использованием математически-ориентированных пакетов</li> </ol>	
89	<p>Задача линейного программирования состоит в</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. поиске линейной траектории развития процесса, описываемого заданной системой ограничений,</li> <li>2. отыскании наибольшего (наименьшего) значения линейной функции при наличии линейных ограничений,</li> <li>3. разработке линейного алгоритма и реализации его на компьютере,</li> <li>4. составлении и решении системы линейных уравнений</li> </ol>	
90	<p>В задачах динамического программирования</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. процесс нахождения решения является многоэтапным,</li> </ol>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. необходимо рационализировать производство динамита,</li> <li>3. требуется оптимизировать использование динамитов,</li> <li>4. необходимо программировать задачи динамично</li> </ol>	
91	<p>Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>F=12x_1+20x_2-30x_3 \rightarrow \min</math></li> <li>2. <math>F=\sqrt{x_1^2 + x_2^2} \rightarrow \min</math></li> <li>3. <math>F=3x_1 - 4x_2 + \sqrt{x_3} \rightarrow \max</math></li> <li>4. <math>F=x_1^2 - 2x_2 \rightarrow \max</math></li> </ol>	
92	<p>В основе решения задач методом динамического программирования лежит</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. «бритва Оккама»,</li> <li>2. принцип Гейзенберга,</li> <li>3. принцип оптимальности Беллмана,</li> <li>4. принцип Гюйгенса</li> </ol>	
93	<p>Драконы умеют летать (как, например, птицы) и ползать (как, например, ящерицы). С точки зрения ООП, примером чего является данная ситуация (выберите наиболее точный вариант):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наследование</li> <li>2. Полиморфизм</li> <li>3. Инкапсуляция</li> <li>4. Множественное наследование</li> <li>5. Композиция</li> </ol>	
94	<p>Подпрограмма, которая манипулирует данными, определенными в классе называется ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Процедура</li> <li>2. Метод</li> <li>3. Индексатор</li> <li>4. Свойство</li> </ol>	
95	<p>Что из перечисленного является преимуществом объектно-ориентированного подхода к программированию перед структурным программированием:</p> <p>В ООП не используются функции и процедуры</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ООП позволяет объединять состояние объектов и их поведение</li> <li>2. ООП не поддерживает повторное использование компонентов</li> <li>3. ООП поддерживает разработку программ "сверху-вниз"</li> <li>4. ООП не поддерживает понятие абстракции</li> </ol>	
96	<p>Какие операции над элементами характерны для структур данных «очередь» и «стек»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Занесение элемента, извлечение элемента и очистка</li> <li>2. Занесение элемента, извлечение элемента и просмотр содержимого структуры данных</li> <li>3. Занесение элемента, извлечение элемента, просмотр, сортировка и удаление текущего элемента</li> <li>4. Поиск элемента и сортировка</li> </ol>	
97	<p>Что требуется для разложения функции в ряд Фурье на отрезке?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конечное число точек экстремума и точек разрыва первого рода</li> <li>2. Конечное число точек разрыва второго рода</li> <li>3. Непрерывность функции на отрезке</li> <li>4. Непрерывность функции во внутренних точках отрезка.</li> </ol>	
98	<p>Какой степени шага <math>h</math> пропорциональна погрешность четырехчленной формулы Рунге-Кутты?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Второй</li> <li>2. Третьей</li> <li>3. Четвертой</li> <li>4. Пятой</li> </ol>	
99	<p>Достаточное условие сходимости итерационного метода решения СЛАУ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модули диагональных элементы матрицы больше суммы модулей остальных элементов в строке</li> </ol>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Модули диагональных элементы матрицы меньше суммы модулей остальных элементов в строке</li> <li>3. Модули диагональных элементы матрицы не больше суммы модулей остальных элементов в строке</li> <li>4. Модули диагональных элементы матрицы не меньше суммы модулей остальных элементов в строке</li> </ol>	
100	<p>Графическое отображение логической структуры базы данных, задающее ее структуру и связи, называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. схемой</li> <li>2. графом</li> <li>3. образом</li> <li>4. алгоритмом</li> </ol>	
101	<p>Основное отличие реляционной БД:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. данные организовываются в виде отношений</li> <li>2. строго древовидная структура</li> <li>3. представлена в виде графов</li> </ol>	
102	<p>Мощность отношений - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. количество веток в графовой системе</li> <li>2. порядок подчинения данных в древовидной структуре БД</li> <li>3. количество кортежей в отношении</li> </ol>	
103	<p>Главное условие объединения отношений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. одинаковая схема отношений</li> <li>2. одинаковое число атрибутов</li> <li>3. одинаковое число кортежей</li> </ol>	
104	<p>Операция проекции направлена на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. накладывание данных одной БД на данные другой БД</li> <li>2. выборку данных согласно заданным атрибутам</li> <li>3. сравнение БД на основе схожести</li> </ol>	
105	<p>Совокупность специальным образом организованных данных, хранимых в памяти вычислительной системы и отображающих состояние объектов и их взаимосвязей в рассматриваемой предметной области – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. база данных,</li> <li>2. СУБД,</li> <li>3. словарь данных,</li> <li>4. информационная система</li> </ol>	
106	<p>Комплекс языковых и программных средств, предназначенный для создания, ведения и совместного использования БД многими пользователями – это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. база данных,</li> <li>2. словарь данных,</li> <li>3. вычислительная система,</li> <li>4. СУБД</li> </ol>	
107	<p>Подсистема банка данных, предназначенная для централизованного хранения информации о структурах данных, взаимосвязях файлов БД друг с другом, типах данных и форматах их представления, принадлежности данных пользователям, кодах защиты и разграничения доступа и т.п. — это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. информационная система,</li> <li>2. вычислительная система,</li> <li>3. словарь данных,</li> <li>4. СУБД</li> </ol>	
108	<p>Эволюционное моделирование</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. направление в искусственном интеллекте, в основе которого лежат принципы, заимствованные из эволюционной биологии и популяционной генетики и объединяющие компьютерные методы моделирования эволюционных процессов в искусственных системах</li> <li>2. направление в искусственном интеллекте, в основе которого лежат принципы нелинейной хаотической</li> </ol>	ОПК-3
109	<p>К методам эволюционного моделирования относятся</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. генетические алгоритмы</li> <li>2. рекуррентные алгоритмы</li> </ol>	

110	<p>Особенности генетических алгоритмов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. выполняется одновременный анализ различных областей пространства решений, в связи с чем возможно нахождение новых областей с лучшими значениями целевой функции за счет объединения субоптимальных решений из разных популяций</li> <li>2. ведется поиск оптимального решения из единственной точки, а не из полной популяции (т.е. множества точек)</li> </ol>	
111	<p>Модели, изменяющиеся в процессе решения задачи в зависимости от поступающей информации о возможных результатах альтернатив решения, называются</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. вариативными,</li> <li>2. нестабильными,</li> <li>3. адаптивными,</li> <li>4. флуктуационными</li> </ol>	
112	<p>Система поддержки принятия решений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. принимает решения вместо эксперта,</li> <li>2. является средством технологической поддержки принятия решений,</li> <li>3. является хранилищем данных,</li> <li>4. является совокупностью процедур пошагового агрегирования информации</li> </ol>	
113	<p>Какие позиции стека доступны для занесения новых элементов?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Только вершина стека</li> <li>2. Только вершина и дно стека</li> <li>3. Все позиции, кроме дна стека</li> <li>4. Занесение элемента возможно в произвольную позицию</li> <li>5. Только дно стека</li> </ol>	ОПК-4
114	<p>Имеется двоичное дерево (не являющееся деревом поиска), содержащее целые числа. Прямой обход дерева даёт следующий результат: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14. Какое число содержится в корне дерева?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2</li> <li>2. 6</li> <li>3. 14</li> <li>4. 4</li> <li>5. 10</li> </ol>	
115	<p>Выберите все свойства, которыми должна обладать хеш-функция:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Должна обеспечивать равномерное распределение отображений фактических ключей по пространству записей</li> <li>2. Должна порождать как можно меньше коллизий для данного фактического множества записей</li> <li>3. Не должна отображать какую-либо связь между значениями ключей в связь между значениями адресов</li> <li>4. Должна быть простой и быстрой для вычисления</li> </ol>	
116	<p>Отметьте все результаты, получаемые при выполнении алгоритма Дейкстры по нахождению кратчайшего пути в графе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Длины всех кратчайших путей от одной вершины графа до всех остальных</li> <li>2. Кратчайшие пути от одной вершины графа до всех остальных</li> <li>3. Длины кратчайших путей между всеми парами вершин графа</li> <li>4. Кратчайшие пути между всеми парами вершин графа</li> <li>5. Кратчайший путь между двумя заданными вершинами графа</li> </ol>	
117	<p>Какую из задач обработки естественного языка компьютер решает хуже большинства людей?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. распознавание речи</li> <li>2. решение кроссвордов</li> <li>3. литературный перевод с одного языка на другой</li> <li>4. морфологический анализ</li> </ol>	
118	<p>Как работают самые популярные алгоритмы машинного перевода?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программы обучаются на переведенных текстах, определяют статистические закономерности в переводе слов, предложений, текстов</li> </ol>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Машины сперва переводят текст на свой машинный язык, затем интерпретируют на заданный язык перевода</li> <li>3. Имеется отдельный алгоритм для каждой пары языков</li> </ol>	
119	<p>В конкурсе ImageNet уже много лет участвуют программы, соревнующиеся в распознавании изображений. Чтобы победить, они должны разделить несколько миллионов изображений на 22 000 классов, совершив минимум ошибок. Как часто ошибаются лучшие программные продукты?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. примерно в 5%, превзошли человека</li> <li>2. примерно в 10%, превзошли человека</li> <li>3. примерно в 5%, человек пока справляется лучше</li> <li>4. примерно в 10%, человек пока справляется лучше</li> </ol>	
120	<p>Что наблюдается на выходе алгоритмов обработки изображений</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. новое изображение</li> <li>2. количественные характеристики изображений</li> <li>3. высокоуровневое описание изображения</li> <li>4. совокупность объектов на изображении</li> </ol>	
121	<p>Что происходит с мелкими объектами на изображении после применения к нему медианного фильтра с большим размером ядра свертки?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. исчезнут</li> <li>2. будут сильно размыты сильно контрастируются</li> <li>3. ничего не произойдет</li> </ol>	
122	<p>Какой фильтр обладает эффектом сохранения границ?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. медианный</li> <li>2. Гаусса</li> <li>3. Лапласа</li> <li>4. Собеля</li> </ol>	
123	<p>Какая задача заключается в разбиении выборки изображений на схожие (по содержанию)?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. классификация</li> <li>2. кластеризация</li> <li>3. сегментация регрессия</li> </ol>	
124	<p>Для решения классификации получено значение AUC=0.51. Эффективен ли классификатор?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. нет, AUC должен стремиться к 1</li> <li>2. нет, AUC должен стремиться к 0</li> <li>3. да</li> </ol>	
125	<p>Даны две регрессии с коэффициентами детерминации -0,85 и 0.85. Какая регрессия предпочтительнее с точки зрения адекватности?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. с коэффициентом детерминации 0.85</li> <li>2. с коэффициентом детерминации -0.85</li> <li>3. обе адекватны</li> <li>4. обе неадекватны</li> </ol>	
126	<p>Какой принцип ООП нарушает следующий фрагмент кода:</p> <pre>class Counter { public int count; public void increment() { count++; } }; public class Main { public static void main(String[] args) { Counter counter = new Counter(); counter.count = 5; } };</pre> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Композиция</li> <li>2. Полиморфизм</li> <li>3. Инкапсуляция</li> <li>4. Равенство</li> <li>5. Агрегация</li> </ol>	
127	<p>Механизм программирования, объединяющий вместе код и данные, которыми он манипулирует, называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наследование</li> </ol>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Полиморфизм</li> <li>3. Инкапсуляция</li> <li>4. Метод</li> </ul>	
128	<p>Процесс, в ходе которого один объект приобретает свойства другого, называется...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Наследование</li> <li>2. Полиморфизм</li> <li>3. Инкапсуляция</li> <li>4. Метод</li> <li>5. Инициализирует объект при его создании ...</li> </ul>	
129	<p>Инициализирует объект при его создании ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Деструктор</li> <li>2. «Сборщик мусора»</li> <li>3. Конструктор</li> <li>4. Процедура</li> </ul>	
130	<p>...представляет собой шаблон, по которому определяется форма объекта</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Конструктор</li> <li>2. Метод</li> <li>3. Класс</li> <li>4. Функция</li> </ul>	
131	<p>Основными задачами интеллектуального города являются</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. мониторинг и предоставление актуальных сведений руководству города</li> <li>2. создание и поддержание обратной связи между управлением города и его жителями</li> <li>3. приведение в порядок общей обстановки в городе</li> </ul>	
132	<p>Шифрование — обратимое преобразование информации в целях сокрытия от неавторизованных лиц, с предоставлением, в это же время, авторизованным пользователям доступа к ней</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. верно</li> <li>2. неверно</li> </ul>	
133	<p>Дайте определение структурного программирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Структурное программирование – это методология разработки программного обеспечения, в основе которой лежит представление программы в виде иерархической структуры блоков.</li> <li>2. Структурное программирование – это парадигма программирования, в которой основными концепциями являются понятия объектов и классов.</li> <li>3. Структурное программирование - это парадигма программирования, при использовании которой программа или её фрагмент осмысливается как модель какого-либо формального автомата</li> </ul>	
134	<p>В БД нельзя осуществить запрос на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. обновление данных</li> <li>2. создание данных</li> <li>3. добавление данных</li> </ul>	
135	<p>Что такое кортеж?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. совокупность атрибутов</li> <li>2. множество пар атрибутов и их значений</li> <li>3. схема отношений данных</li> </ul>	
136	<p>Слово Null в БД используется для обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. неопределенных значений</li> <li>2. пустых значений</li> <li>3. нуля</li> </ul>	
137	<p>Для эффективной работы БД должно выполняться условие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. непротиворечивости данных</li> <li>2. достоверности данных</li> <li>3. объективности данных</li> </ul>	
138	<p>Поле типа "Счетчик" отличается тем, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. обязательно должны вводиться целые числа</li> <li>2. в поле хранится только значение, а сами данные в другом поле</li> <li>3. в нем происходит автоматическое наращивание</li> </ul>	
139	<p>Для чего предназначены формы в БД?</p>	

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. для ввода данных в удобном порядке</li> <li>2. для вывода данных в удобном формате</li> <li>3. для представления конечной информации в удобном виде</li> </ol>	
140	<p>Наиболее точный аналог реляционной БД:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. двумерная таблица</li> <li>2. вектор</li> <li>3. неупорядоченное множество данных</li> </ol>	
141	<p>Если число в ячейке Excel отображается как 1.23E+05, то формат ячейки:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экспоненциальный</li> <li>2. Денежный</li> </ol>	
142	<p>Электронный образовательный ресурс может включать в себя данные, информацию, программное обеспечение, необходимые для его разработки и использования в процессе обучения.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Верно</li> <li>2. Неверно</li> </ol>	
143	<p>Выберите верные утверждения о преимуществах облачного хранилища.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доступ к данным из любого компьютера, имеющего выход в интернет</li> <li>2. Возможна организация совместной работы с данными</li> <li>3. Высокая вероятность сохранения данных даже в случае аппаратных сбоев</li> <li>4. Клиент платит только за то место в хранилище, которое фактически использует и за аренду сервера</li> <li>5. Имеются все процедуры по резервированию и сохранению целостности данных предоставляются провайдером «облачного» центра, который вовлекает в этот процесс клиента</li> </ol>	
144	<p>Программная система ИИ должна иметь</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. все элементы, составляющие процесс принятия решения человеком</li> <li>2. главные элементы, влияющие на процесс принятия решения человека</li> <li>3. интуитивное мышление</li> <li>4. второстепенные элементы</li> </ol>	
145	<p>Создается целостное и системное описание используемых знаний на:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. этапе идентификации</li> <li>2. этапе концептуализации</li> <li>3. этапе формализации</li> <li>4. этапе реализации</li> <li>5. этапе опытной эксплуатации</li> </ol>	
146	<p>Какая система из перечисленных относится к системам ИИ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. оценка займов, рисков страхования</li> <li>2. отладка программного и аппаратного обеспечения ЭВМ в соответствии с требованиями заказчика</li> <li>3. помощь медикам в постановке диагноза и лечении некоторых групп заболеваний</li> <li>4. программы для печати с голоса</li> <li>5. получение молекулярной структуры химического вещества на основании опытов</li> </ol>	
147	<p>Какой принцип ООП необходимо использовать, чтобы заменить конструкции if-then-else в данном фрагменте кода:</p> <pre> if (animal.IsCat()) { /* код */ } else if (animal.IsDog()) { /* код */ } else if (animal.IsKoala()) { /* код */ } ... else if (animal.isMouse()) { /* код */ }</pre> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Агрегация</li> <li>2. Композиция</li> <li>3. Инкапсуляция</li> <li>4. Персистентность</li> <li>5. Полиморфизм</li> </ol>	ОПК-5



148	<p>Укажите основные свойства, которыми должен обладать алгоритм</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наглядность</li> <li>2. Детерминированность</li> <li>3. Конечность</li> <li>4. Универсальность</li> <li>5. Переносимость</li> <li>6. Надежность</li> <li>7. Легкость сопровождения</li> </ol>	
149	<p>К наукоемким производствам не относится</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. производство радиоэлектронной аппаратуры,</li> <li>2. авиационная промышленность,</li> <li>3. микробиологическая промышленность,</li> <li>4. обувная промышленность</li> </ol>	ПК-1
150	<p>Для наукоемкого производства характерна</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. узкая специализация,</li> <li>2. средняя или низкая рентабельность производства,</li> <li>3. высокая динамичность производства,</li> <li>4. традиционная технология</li> </ol>	
151	<p>Условие применимости критерия Гильберта при исследовании управляемости и наблюдаемости систем</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. собственные значения матрицы системы должны быть комплексно сопряженными</li> <li>2. собственные значения матрицы системы должны быть различными</li> <li>3. собственные значения матрицы системы должны быть комплексными</li> </ol>	
152	<p>Какие модели различают по признаку «характер моделируемой стороны объекта»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функциональные</li> <li>2. Непрерывные</li> <li>3. Информационные</li> <li>4. Структурные</li> <li>5. Стохастические</li> </ol>	ПК-2
153	<p>Какие модели различают по признаку «характер процессов, протекающих в объекте»?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. абстрактные</li> <li>2. материальные</li> <li>3. дискретные</li> <li>4. детерминированные</li> <li>5. стохастические</li> </ol>	
154	<p>Какое представление изображений используется в графической библиотеке</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Open GL</li> <li>2. Редактируемое</li> <li>3. Нередируемое</li> <li>4. Иерархическое</li> <li>5. Неиерархическое</li> </ol>	
155	<p>Какие аппаратно поддерживаемые видеокартами алгоритмы допускают построение в реальном времени реалистичных изображений:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прямая трассировка лучей</li> <li>2. Обратная трассировка лучей</li> <li>3. Карты фотонов</li> </ol>	
156	<p>Нелинейность означает, что</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - небольшие изменения параметров системы могут вызвать большие изменения в поведении системы</li> <li>2. - небольшие изменения параметров системы будут вызывать небольшие изменения в поведении системы</li> </ol>	
157	<p>Аттрактор динамической системы - это</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. - множество фазовых траекторий</li> <li>2. - множество точек фазового пространства динамической</li> </ol>	

	системы, к которому она притягивается с течением времени	
158	Бифуркация означает 1. - качественное изменение решения динамической системы, происходящее при изменении значений ее параметров 2. - удвоение размаха колебаний	
159	Для анализа устойчивости стационарного состояния динамической системы 1. - необходим анализ корней характеристического уравнения линеаризованной системы 2. - необходимо проинтегрировать линеаризованную систему	
160	Если стационарное состояние системы - устойчивый фокус, то 1. - колебания системы являются затухающими 2. - колебания системы являются незатухающими	
161	Полный факторный эксперимент – это 1. эксперимент, в котором реализуются все возможные сочетания факторов 2. матрица планирования 3. эксперимент с учетом взаимодействия факторов 4. эксперимент без учета взаимодействия факторов	ПК-3
162	Определите правильную запись целевой функции $f$ , если известны критерий цели $A$ и два средства её достижения $B, C$ 1. $A = A(B, C)$ 2. $A = f(B, C)$ 3. $A = f(A, B), f(A, C)$ 4. $A = f(A, B, C)$	ПК-4
163	Выберите правильное определение понятие «критерий системы» 1. Заданный в любой форме алгоритм вычисления показателей системы 2. Функция соотношения «вход-выход» системы 3. Заданный в любой форме результат функционирования системы 4. Средство достижения искомого результата для данной системы	
164	Выберите правильное определение понятие «ограничение системы» 1. Заданное качественно одно из свойств системы 2. Заданное количественно или качественно одно из свойств системы 3. Заданная количественно функция поведения системы 4. Заданный количественно или качественно предельный показатель системы	
165	При исключении каких строк или столбцов матрицы игры цена игры не меняется? 1. Дублирующих и доминируемых 2. Только дублирующих 3. Только доминируемых	
166	Решая игру в смешанных стратегиях симплексным методом как задачу линейного программирования на максимизацию, стратегии какого игрока мы находим в качестве основного решения? 1. первого 2. второго	
167	Основной динамический показатель экономической эффективности информационной системы – это: 1. полная стоимость владения; 2. экономическая прибыль; 3. бухгалтерская прибыль; 4. чистая современная стоимость	
168	Какие из перечисленных процессов относятся к группе основных в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207? 1. Приобретение 2. Доставка 3. Документирование 4. Разработка 5. Управление конфигурацией Обеспечение качества 6. Верификация	

169	Какой из перечисленных документов формирует заказчик? 1.Техническое задание 2.Эскизный проект 3.Технический проект 4.Рабочий проект	
170	Какой язык моделирования используется для объектно-ориентированного проектирования: 1. CORBA 2. SQW 3. UML 4. ORB	
171	Для решения задачи поиска минимума линейной целевой функции при наличии линейных ограничений в MATLAB используется 1. процедура <i>fmincon.m</i> 2. процедура <i>linprog.m</i>	
172	Для решения задачи поиска минимума квадратичной целевой функции при наличии линейных ограничений в MATLAB используется 1. процедура <i>fminsearch.m</i> 2. процедура <i>quadprog.m</i>	
173	Какой вид проектирования используется как основа при проектировании сложных систем? 1. нисходящее проектирование 2. восходящее проектирование 3. смешанное проектирование	ПК-5
174	К какому виду подсистем относятся подсистемы разработки и сопровождения программного обеспечения CASE (Computer Aided Software Engineering)? 1. проектирующие подсистемы 2. обслуживающие подсистемы	
175	Какие из графических библиотек поддерживают системы частиц: 1. Open GL 2. OpenSceneGraph	
176	Какие аппаратно поддерживаемые видеокартами алгоритмы допускают построение в реальном времени реалистичных изображений: 1. Прямая трассировка лучей 2. Обратная трассировка лучей 3. Карты фотонов	
177	Какие алгоритмы позволяют получать реалистичные изображения теней и полутеней: Обратная трассировка лучей Обратная трассировка лучей с теневыми зондами 1. Обратная трассировка лучей с множественными теневыми зондами 2. Карты фотонов 3. Гибридные алгоритмы с картами фотонов и трассировкой лучей	
178	Какой алгоритм выравнивания закраски работает быстрее: 1. Закраска Фонга 2. Закраска Гуро	
179	Какие цветовые системы и пространства используют субтрактивный принцип получения цвета: 1. RGB 2. CMY 3. Adobe RGB 4. CMYK 5. sRGB	
180	Какие цветовые системы и пространства используют аддитивный принцип получения цвета: 1. RGB 2. CMY 3. Adobe RGB 4. sRGB	

	<b>5. СМΥΚ</b>	
181	<p>Отметьте все методы разработки алгоритмов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Метод декомпозиции ("разделяй и властвуй")</li> <li>2. Динамическое программирование</li> <li>3. Поиск с возвратом</li> <li>4. Метод ветвей и границ</li> <li>5. Метод альфа-бета отсечения</li> <li>6. Локальные и глобальные оптимальные решения</li> <li>7. Метод "кнута и пряника"</li> <li>8. Метод Хаффмана</li> <li>9. Метод Хоара</li> </ol>	ПК-6
182	<p>Как можно описать алгоритм быстрой сортировки (Хоара)? Выберите наиболее подходящий вариант:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Исходный массив делится на два фрагмента относительно опорного элемента, которые рекурсивно сортируются</li> <li>2. Исходный массив делится на фрагменты из одного элемента, которые попарно объединяются в упорядоченные фрагменты большего размера</li> <li>3. Во вспомогательном массиве размером с область допустимых значений элементов исходного массива подсчитывается количество каждого значения исходного массива, а затем в исходный массив записываются все значения в порядке увеличения и в количестве, хранящемся во вспомогательном</li> </ol>	
183	<p>Отметьте все алгоритмы, которые являются алгоритмами обхода графа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поиск в глубину</li> <li>2. Поиск в ширину (волновой)</li> <li>3. Поиск в крутизну</li> <li>4. Поиск в долготу</li> <li>5. Поиск по спирали</li> </ol>	
184	<p>Основные компоненты проектирования выстраиваются в следующей последовательности: Средства – метод – методология;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методология – средства – метод;</li> <li>2. Методология – метод – средства;</li> <li>3. Метод – методология – средства;</li> </ol>	ПК-7
185	<p>Объектно-ориентированный подход в проектировании не использует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Диаграмму прецедентов использования (Use-Case Diagram)</li> <li>2. Диаграммы потоков данных DFD</li> <li>3. Диаграммы классов объектов (Class Diagram)</li> <li>4. Диаграмма состояний (Startecart diagram)</li> </ol>	

10.2. Средства измерения индикаторов достижения компетенций для оценки защиты ВКР.

10.2.1. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ВКР и ее защиты.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ВКР и ее защиты:

- актуальность темы ВКР;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно-технических, организационно-управленческих и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость результатов работы и/или исследования;
- полнота и всестороннее раскрытие темы ВКР;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленной цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно изложить содержание ВКР;

- умение обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема цитирования;
- другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студента компетенций применяется 5-балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> <li>– студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент аргументированно делает выводы;</li> <li>– прослеживается четкая корреляционная зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент свободно владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада, иллюстративно–графического материала (при наличии) студента полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент четко выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент строго придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно и аргументировано излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует четкость в ответах студента на поставленные членами государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) вопросы;</li> <li>– студент точно и грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент всесторонне усвоил учебный материал ОП, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент привязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения;</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент грамотно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент обоснованно делает выводы;</li> <li>– прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала(при наличии) студента соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического материала(при наличии);</li> <li>– студент выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент придерживается регламента выступления;</li> <li>– студент ясно излагает материалы доклада;</li> <li>– присутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент грамотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент слабо усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности;</li> <li>– опираясь на знания только основной литературы, студент привязывает научные положения к практической деятельности направления, выдвигая предложения;</li> <li>– студент слабо и не уверенно обосновывает выбор темы ВКР и выдвигаемые им идеи;</li> <li>– студент неаргументированно делает выводы и заключения;</li> <li>– не прослеживается зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент плохо владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент допускает ошибки при оформлении ВКР и иллюстративно–графического материала (при наличии);</li> <li>– студент слабо выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент отступает от регламента выступления;</li> <li>– студент сбивчиво и неуверенно излагает материалы доклада;</li> <li>– отсутствует логика в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неточно использует профессиональную терминологию при защите ВКР.</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«неудовлетворительно»*	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил учебный материал ОП, при его изложении допускает неточности;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– студент не может обосновать выбор темы ВКР;</li> <li>– студент не может сформулировать выводы;</li> <li>– слабая зависимость между поставленными целью и задачами и полученными результатами работы и/или исследования;</li> <li>– студент не владеет системой специализированных понятий;</li> <li>– содержание доклада и иллюстративно–графического материала (при наличии) студента не полностью соответствует содержанию ВКР;</li> <li>– студент не соблюдает требования к оформлению ВКР и иллюстративно–графического (при наличии) материала;</li> <li>– студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент не соблюдает регламент выступления;</li> <li>– отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада;</li> <li>– отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР;</li> <li>– содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.</li> </ul>

\* *Примечание: оценка неудовлетворительно ставится, если ВКР и ее защита не удовлетворяют большинству перечисленных в таблице 12 критериев.*

#### 10.2.2. Перечень тем ВКР

Перечень тем ВКР на текущий учебный год, предлагаемый студентам, приводится в Приложении № 1.

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «60» %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

– РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.



## Приложение № 1

## Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Базы знаний в прикладных системах искусственного интеллекта.
2. Использование филогенетического анализа для биологических последовательностей.
3. Разработка серверной части цифрового музыкального веб-сервиса.
4. Разработка и исследование численных методов определения параметров огибающей амплитуд колебаний на основе разностных уравнений.
5. Разработка и исследование методов определения параметров логистических функций на основе разностных уравнений.
6. Математические модели и анализ данных в медицинских исследованиях.
7. Исследование устойчивости решений задач одноосного, плоского и объемного упругопластических деформирований в режиме «мягкого» нагружения.
8. Решение нелинейных пространственных стохастических задач установившейся ползучести методом возмущений.
9. Разработка веб-приложения для автоматизации работы с клиентами.
10. Решение осесимметричной упруго-пластической задачи методом конечных элементов в среде пакета Matlab.
11. Моделирование неупругих явлений в твердых телах.
12. Краевая задача для уравнений диффузии дробного порядка и влагопереноса.
13. Расчет напряженно-деформированного состояния элемента конструкции механизма.
14. Моделирование распространения поляризованных волн в нелинейных оптических волноводах.
15. Математические методы распознавания визуальных объектов.
16. Математические модели импульсных нейронных сетей.
17. Анализ и прогнозирование процессов макроэкономической динамики путем моделирования в среде Matlab Simulink.
18. Применение методов искусственного интеллекта при проектировании распределенных баз данных.
19. Исследование возможностей генетических алгоритмов.
20. Нечеткие сети Петри как инструмент моделирования сложных производственных систем.
21. Методы верификации программного обеспечения.
22. Разработка мультиагентных технологий в интеллектуальной информационной системе.
23. Методы машинного обучения в принятии инвестиционных решений.



Комитет по информатизации и связи  
Санкт-Петербургское государственное  
унитарное предприятие  
**«Санкт-Петербургский  
информационно-аналитический  
центр»**

191040, Санкт-Петербург,  
Транспортный переулок, дом 6  
литер А, пом. 7Н, 8Н  
Тел. (812) 764-3957,  
факс (812) 764-9548,  
e-mail: secretar@iac.spb.ru

## РЕЦЕНЗИЯ

Санкт-Петербургского государственного унитарного предприятия «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр» на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве»

Рецензируемая программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве», форма обучения – очная, язык обучения – русский, представляет собой документ, разработанный в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), регламентирован Блоком 3 «Государственная итоговая аттестация», который завершается присвоением квалификации, указанной в перечне направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Программа государственной итоговой аттестации содержит цели осуществления, которые соотнесены с общими целями образовательной программы, в том числе: имеют междисциплинарный характер, связаны с задачами воспитания и формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций ФГОС ВО направления «Прикладная математика и информатика», направленность «Технологии моделирования сложных систем», форма обучения – очная, язык обучения – русский. Содержание программы государственной итоговой аттестации структурировано по двум формам: государственный экзамен (ГЭ), защита выпускной квалификационной работы.

Формализация требований при осуществлении программы государственной итоговой аттестации выражена через междисциплинарную связь перечня компетенций, уровень освоения которых оценивается на основании представленного в документе фонда оценочных средств для проведения ГЭ на русском языке. Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения ГЭ соответствуют уровням сформированности компетенций, определенных ФГОС ВО, присутствующие в программе государственной итоговой аттестации критерии оценки отражают характеристику сформированных компетенций.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата, а также объекты профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, отражены в виде требований к выпускной квалификационной работе, порядку подготовки и защиты. В программе приведены

методические указания к защите и рекомендации по составлению структуры выпускной квалификационной работы. В программе государственной итоговой аттестации определен уровень содержания оригинальности выпускной квалификационной работы, определены показатели для оценки компетенций выпускной квалификационной работы. Указано учебно-методическое обеспечение программы государственной итоговой аттестации, в том числе: перечень печатных и электронных учебных изданий, методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения образовательной программы.

Программа государственной итоговой аттестации может быть использована для методического обеспечения учебного процесса в рамках образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», направленность «Прикладная математика и информатика в наукоемком производстве», форма обучения – очная, язык обучения – русский.

**Первый заместитель директора,  
д.э.н., профессор**

**Н.Н.Минаев**

**Советник, профессор**



**Ю.Н.Захаров**

## Лист внесения изменений в программу ГИА

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой