

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

Кафедра № 1

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за образовательную  
программу

д.ф.-м.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

Лист согласования программы

Программу составил (а)

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

(подпись, дата)

Л.П. Вершинина

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 1

«03» февраля 2025 г, протокол № 02/1

Заведующий кафедрой № 1

д.ф.-м.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата)

А.О. Смирнов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПИ по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

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
Год приема	2025

## 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	<p>УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные</p> <p>УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств</p> <p>УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов</p> <p>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</p> <p>УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации</p>

		УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста
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	<p>УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач</p> <p>УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать 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> <p>УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта</p> <p>УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме</p> <p>УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития</p>

<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия  УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации  УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия  УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде  УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан  УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<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  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  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>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте  УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты  УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества  УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного</p>

		<p>разнообразия общества в этическом и философском контекстах</p> <p>УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p> <p>УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>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</p> <p>УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера</p> <p>УК-5.Д.5 выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны</p> <p>УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность</p> <p>УК-5.Д.7 эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственности и позитивными социальными изменениями</p>
Универсальные компетенции	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов	<p>УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования</p> <p>УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса</p>

	образования в течение всей жизни	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 УК-6.В.2 владеть навыками 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	УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения

	обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	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 отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и 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	ОПК-3.3.1 знать методы разработки математических моделей ОПК-3.У.1 уметь выбирать

	математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	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 современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические процессы ОПК-4.3.2 знать способы построения организационно-технических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта ОПК-4.У.1 уметь выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при разработке организационно-технических процессов ОПК-4.У.2 уметь внедрять информационные технологии и системы искусственного интеллекта в организационно-технические процессы ОПК-4.В.1 владеть навыками нахождения рациональных решений в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при разработке организационно-технических процессов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	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



Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации и управления	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
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-2.3.2 знать классы задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта; принципы идентификации задач искусственного интеллекта ПК-2.У.1 уметь ставить и анализировать задачи моделирования объектов и процессов ПК-2.У.2 уметь определять принадлежность проблемной ситуации к классу задач, решаемых с помощью систем искусственного интеллекта ПК-2.В.1 владеть современными информационными технологиями разработки моделей с использованием цифровых инструментов ПК-2.В.2 владеть принципами идентификации задач искусственного интеллекта
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать	ПК-3.3.1 знать методы планирования эксперимента; методы сбора и обработки данных при проведении исследований, в том числе при анализе ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной проблемы, требующей проектного решения ПК-3.У.1 уметь проводить эксперимент по заданным методикам; использовать компьютерные методы обработки результатов эксперимента для выработки гипотезы проектного решения ПК-3.В.1 владеть методами

	данные для разработки научных обзоров и публикаций	предпроектного исследования, а также 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; методологию управления проектами, в том числе общественно-значимыми ПК-4.У.1 уметь применять методы системного анализа и оптимизации при формулировании целей проекта, в том числе общественно-значимого, а также при определении ресурсного обеспечения и способов реализации проекта ПК-4.В.1 владеть инструментарием проектной деятельности; системным подходом к постановке задач и выбору методов их решения
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен использовать современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов автоматизации наукоемких производств	ПК-5.3.1 знать возможности применения современных методов прикладной математики и информатики в решении задач автоматизации и оптимального управления в наукоемком производстве ПК-5.3.2 знать основы и методы решения задач управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ПК-5.У.1 уметь анализировать нормативную документацию в профессиональной области; применять современные информационные технологии, стандартные средства автоматизации расчетов и проектирования в разработке проектов для производственных и социальных предприятий, некоммерческих организаций, учреждений социальной сферы и др. ПК-5.У.2 уметь управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ПК-5.В.1 владеть основными методами анализа функционирования АСУП ПК-5.В.2 владеть практическим опытом решения задач управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен участвовать в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления	<p>ПК-6.3.1 знать языки программирования</p> <p>ПК-6.3.2 знать библиотеки и программные платформы для функционального и логического программирования приложений систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-6.У.1 уметь разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения на производственных и социальных предприятиях, в некоммерческих организациях, учреждениях социальной сферы и др</p> <p>ПК-6.У.2 уметь разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта; настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта на особенности проблемной области</p> <p>ПК-6.В.1 владеть совокупностью методов использования программных средств для решения задач в области автоматизации и управления организационно-техническими процессами на производственных и социальных предприятиях, в некоммерческих организациях, учреждениях социальной сферы и др.</p> <p>ПК-6.В.2 владеть совокупностью методов настройки основных программных платформ и компонентов систем искусственного интеллекта на особенности проблемной области</p>
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	<p>ПК-7.3.1 знать методы разработки математических моделей объектов автоматизации и управления</p> <p>ПК-7.У.1 уметь применять прикладные программные средства для анализа и синтеза моделей объектов и процессов</p> <p>ПК-7.В.1 владеть навыками использования пакетов и средств автоматизированного проектирования</p>

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 – *(устная, письменная, с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)[выбрать необходимое]*.

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»
Информатика
Основы проектной деятельности в профессии
Основы цифровой грамотности
Техноэтика
Учебная практика
Базовая научная компетенция (История и философия науки)
Философия
Производственная практика
Системный анализ
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»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Основы проектной деятельности в профессии
Основы цифровой грамотности
Учебная практика
Экономика
Инженерная экология
Компьютерная графика
Механика
Математические методы оптимизации
Проектирование систем управления производственным предприятием

Производственная практика
Информационное право
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»
Основы военной подготовки
Безопасность жизнедеятельности
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
Теория вероятностей
Дифференциальные уравнения
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
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»
Дискретная математика
Основы программирования
Учебная практика
Алгоритмы и структуры данных
Предпрофессиональная подготовка
Вычислительная математика
Дифференциальные уравнения
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
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»
Математическая физика
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Информатика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
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
Предпрофессиональная подготовка
Вычислительная математика
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Компьютерная графика
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
Производственная практика
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
Математические основы систем управления
Прикладная теория вероятностей и статистика
Системный анализ
Автоматизация производственных систем
Методы и модели искусственного интеллекта в анализе больших данных
Нелинейные модели
Цифровое проектирование и моделирование в прикладной механике
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
Технологии нововведений
Управление инновационными проектами
ПК-4 «Способен участвовать в постановке целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач»
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
Математические основы систем управления
Основы систем автоматизированного проектирования
Производственная практика
Автоматизация производственных систем
Компьютерные системы символьных инженерных расчетов
Методы и модели искусственного интеллекта в анализе больших данных
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
Основы искусственного интеллекта
Производственная практика
Web-технологии
Методы и модели искусственного интеллекта в анализе больших данных
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
Методы и средства измерений, испытаний и контроля
Производственная преддипломная практика
Цифровое проектирование и моделирование в прикладной механике

#### 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 (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Утвержденное расписание государственных аттестационных испытаний на весеннее-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. — Курган : КГУ, 2022. — 160 с. - Текст: электронный	ЭБС Лань
<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.	ЭБС Лань

	Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 280 с. — Текст: 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	ауд. 24-12
2	Компьютерный класс для проведения ГЭ	ауд. 24-12

## 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»	$85 \leq K \leq 100$	– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;



		<ul style="list-style-type: none"> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <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: 2. Поиска решений по управлению 3. Изучения и создания объектов как единой системы 4. Проектирования приборов анализа поведения систем 5. 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	Что влияет на качество передачи данных при использовании технологии Wi-Fi? 1. Качество оборудования 2. Расстояние между передатчиком (роутером) и приемником (пользовательским устройством) 3. Размер передаваемых по сети данных 1. Длина пароля, используемого при подключении к Wi-Fi сети	УК-2											
4	Соотнесите принципы хранения данных, указанные в левом столбце, с вариантами доступа к данным, указанные в правом столбце												
	<table><tr><td>A</td><td>Объектный принцип</td><td>1</td><td>Идентификатор расположения</td></tr><tr><td>B</td><td>Блочный принцип хранения</td><td>2</td><td>Уникальный идентификатор, метаданные</td></tr><tr><td>C</td><td>Файловый принцип хранения</td><td>3</td><td>Имя файла, название каталога, полный путь</td></tr></table>		A	Объектный принцип	1	Идентификатор расположения	B	Блочный принцип хранения	2	Уникальный идентификатор, метаданные	C	Файловый принцип хранения	3
A	Объектный принцип	1	Идентификатор расположения										
B	Блочный принцип хранения	2	Уникальный идентификатор, метаданные										
C	Файловый принцип хранения	3	Имя файла, название каталога, полный путь										
5	Укажите последовательность этапов разработки проектного плана: 1. Анализ требований 2. Формулирование целей 3. Определение задач 4. Выбор методов решения												
6	Установите последовательность построения эпюр для решения задач на растяжение-сжатие: 1- Определить нормальные напряжения $\sigma$ ,												

	2- Найти продольную силу N, 3- Разбить брус на участки, 4- Построить эпюру продольных сил, 5- Построить эпюру нормальных напряжений	
7	Безопасность – это _____ 1. состояние защищённости жизненно важных интересов личности, общества, государства от внутренних и внешних угроз, либо способность предмета, явления или процесса сохраняться при разрушающих воздействиях 2. разносторонний процесс создания человеческим условием для своего существования и развития 3. сложный биологический процесс, который происходит в организме человека и позволяет сохранить здоровье и работоспособность 4. центральное понятие БЖД, которое объединяет явления, процессы, объекты, способные в определённых условиях принести убытие здоровью человека	УК-8
8	Предельно допустимая концентрация веществ устанавливается таким образом, чтобы не вызвать у человека повреждений здоровья в течение 1. всей трудовой деятельности 2. 20 лет 3. 1 года 4. одного рабочего дня	
9	Указать особенности в расположении плоскости $8y - 3z = 0$ относительно осей координат 1. плоскость параллельна оси Oy, 2. плоскость параллельна плоскости xOz, 3. плоскость параллельна оси Oz, 4. плоскость проходит через ось абсцисс	ОПК-1
10	Коэффициент при $x^4$ в разложении функции $f(x) = e^{-x^2}$ в ряд Маклорена равен 1. 0, 2. $1/3$ , 3. $1/2$ , 4. 1	
11	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. $y = \sin x + 2x$	
12	Числовой ряд рассходится 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	
13	Указать, какая формулировка означает когерентность волн 1. разность амплитуд колебаний волн остаётся неизменной во времени 2. разность фаз колебаний волн остаётся неизменной во времени 3. разность частот колебаний волн остаётся неизменной во времени 4. разность минимальных значений колебаний волн остаётся неизменной во времени	
14	Определите относительную влажность воздуха $\phi(\%)$ при температуре $22^\circ\text{C}$ , если точка росы равна $9^\circ\text{C}$ . Давления насыщенных паров при точке росы и данной температуре соответственно равны 1,14 кПа и 2,62 кПа. 1. 51 2. 58 3. 45,5 4. 40	
15	Дана плотность вероятности случайной величины $\zeta$ : $f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-x^2 - 10x - 25}{32}}$	

	Найти математическое ожидание случайной величины $M[\zeta]$ . 1. -5 2. 10 3. 4 4. 25	
16	По выборке {4;8;10;10;8} найти несмещенную оценку дисперсии $S^2$ 1. 6 2. 4,8 3. 7,2 4. 8	
17	Укажите порядок выполнения логических операций в сложном логическом выражении: 1. $\neg, \&, \rightarrow, V, \equiv$ 2. $\equiv, \neg, \&, V, \rightarrow$ 3. $\neg, \&, V, \rightarrow, \equiv$ 4. $\neg, V, \&, \rightarrow, \equiv$	
18	Сколько особых точек имеет функция $f(z) = 1/(z \cdot \sin(z-1))$ в области, ограниченной контуром $C:  z  = 5$ 1. 2, 2. 3, 3. 4, 4. 5	
19	Целевой функцией задачи линейного программирования может являться функция 1. $F = 12x_1 + 20x_2 - 30x_3 \rightarrow \min$ 2. $F = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \rightarrow \min$ 3. $F = 3x_1 - 4x_2 + \sqrt{x_3} \rightarrow \max$ 4. $F = x_1^2 - 2x_2 \rightarrow \max$	ОПК-2
20	В основе решения задач методом динамического программирования лежит 1. «брита Оккама», 2. принцип Гейзенберга, 3. принцип оптимальности Беллмана, 4. принцип Гюйгенса	
21	Какие операции над элементами характерны для структур данных «очередь» и «стек»? 1. Занесение элемента, извлечение элемента и очистка 2. Занесение элемента, извлечение элемента и просмотр содержимого структуры данных 3. Занесение элемента, извлечение элемента, просмотр, сортировка и удаление текущего элемента 4. Поиск элемента и сортировка	
22	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 1. информационная система, 2. вычислительная система, 3. словарь данных, 4. СУБД	
23	К методам эволюционного моделирования относятся 1. генетические алгоритмы 2. рекуррентные алгоритмы 3. рекурсивные алгоритмы 4. линейные алгоритмы	ОПК-3
24	Система поддержки принятия решений 1. принимает решения вместо эксперта, 2. является средством технологической поддержки принятия решений, 3. является хранилищем данных, 4. является совокупностью процедур пошагового агрегирования	

	информации	
25	<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
26	<p>Какие из перечисленных характеристик свойственны неопределенности по Хартли:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Всегда положительна</li> <li>2. Не может быть больше единицы</li> <li>3. Равна 0, если по каналу связи передается только 1 символ</li> <li>4. Неопределенность нескольких источников информации равна сумме неопределенностей каждого из источников</li> <li>5. Учитывает статистические характеристики передаваемого сообщения</li> </ol>	
27	<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>	
28	<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>	
29	<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>	ОПК-5
30	<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>	
31	<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 */ } ...</pre>	

	<pre>else if (animal.isMouse()) { /* код */ }</pre> <div><div>1. Агрегация</div><div>2. Композиция</div><div>3. Инкапсуляция</div><div>4. Персистентность</div><div>5. Полиморфизм</div></div>																	
32	<div>Для каждого алгоритма (метода) компьютерной графики, указанного в левом столбце, выберите назначение, указанное в правом столбце</div> <table><tr><td>A</td><td>Работа с буфером глубины</td><td>1</td><td>Анимация с учетом законов физики</td></tr><tr><td>B</td><td>Простая модель освещения</td><td>2</td><td>Удаление невидимых линий и поверхностей</td></tr><tr><td>C</td><td>Работа с картами фотонов</td><td>3</td><td>Получение высокореалистичных изображений</td></tr><tr><td>D</td><td>Метод частиц</td><td>4</td><td>Эффекты освещения в реальном времени</td></tr></table>	A	Работа с буфером глубины	1	Анимация с учетом законов физики	B	Простая модель освещения	2	Удаление невидимых линий и поверхностей	C	Работа с картами фотонов	3	Получение высокореалистичных изображений	D	Метод частиц	4	Эффекты освещения в реальном времени	
A	Работа с буфером глубины	1	Анимация с учетом законов физики															
B	Простая модель освещения	2	Удаление невидимых линий и поверхностей															
C	Работа с картами фотонов	3	Получение высокореалистичных изображений															
D	Метод частиц	4	Эффекты освещения в реальном времени															
33	<div>Запишите соответствующие алгоритмы компьютерной графики в порядке увеличения сложности вычислений:</div> <div><div>1. Простая модель освещения</div><div>2. Прямая трассировка лучей</div><div>3. Обратная трассировка лучей</div><div>4. Обратная трассировка лучей с множественными теневыми зондами</div></div>																	
34	<div>К особенностям наукоемкого производства не относится:</div> <div><div>1. высокая неопределенность выполнения научных и производственных процессов и конечного результата с заданными или ожидаемыми характеристиками</div><div>2. наличие планируемых технологических потерь в производстве наукоемких изделий</div><div>3. одновременность реализации инновационных процессов создания изделия, технологии и организации, их взаимосвязанность при выпуске новой наукоемкой продукции</div><div>4. простота контроля творческого процесса</div></div>	ПК-1																
35	<div>Наукоемкость промышленной продукции определяется:</div> <div><div>1. абсолютным соотношением собственных расходов фирм на НИОКР к сумме продаж изделий</div><div>2. абсолютным соотношением суммы продаж изделий к собственным расходам фирм на НИОКР</div><div>3. процентным соотношением собственных расходов фирм на НИОКР к сумме продаж изделий</div><div>4. процентным соотношением суммы продаж изделий к собственным расходам фирм на НИОКР</div></div>																	
36	<div>Какие модели различают по признаку «характер моделируемой стороны объекта»?</div> <div><div>1. Функциональные</div><div>2. Непрерывные</div><div>3. Информационные</div><div>4. Структурные</div><div>5. Стохастические</div></div>	ПК-2																
37	<div>Какие модели различают по признаку «характер процессов, протекающих в объекте»?</div> <div><div>1. абстрактные</div><div>2. материальные</div><div>3. дискретные</div><div>4. детерминированные</div><div>5. стохастические</div></div>																	

38	Каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. А) гильбертово пространство; В) ограниченность и замкнутость; С) равенство Парсеваля; D) сепарабельное пространство; Е) сходимость. А) компактность; В) метрика; С) всюду плотное счетное подпространство; D) полнота и скалярное произведение; Е) теорема Пифагора.									
39	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								
40	Определите правильную запись целевой функции f, если известны критерий цели А и два средства её достижение В,С 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								
41	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									
42	Какие из перечисленных процессов относятся к группе основных в соответствии со стандартом ISO/IEC 12207? 1. Приобретение 2. Поставка 3. Документирование 4. Разработка 5. Управление конфигурацией Обеспечение качества 6. Верификация									
43	Какие цветовые системы и пространства используют субтрактивный принцип получения цвета: 1. RGB 2. CMY 3. Adobe RGB 4. CMYK 5. sRGB	ПК-5								
44	К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>1) Информационные технологии</td><td>a) ISO 9001</td></tr><tr><td>2) Стандарты проектирования</td><td>b) CAD-системы</td></tr><tr><td>3) Автоматизация расчетов</td><td>c) Облачные решения</td></tr><tr><td>4) Программные средства</td><td>d) Алгоритмы и модели</td></tr></table>	1) Информационные технологии	a) ISO 9001	2) Стандарты проектирования	b) CAD-системы	3) Автоматизация расчетов	c) Облачные решения	4) Программные средства	d) Алгоритмы и модели	
1) Информационные технологии	a) ISO 9001									
2) Стандарты проектирования	b) CAD-системы									
3) Автоматизация расчетов	c) Облачные решения									
4) Программные средства	d) Алгоритмы и модели									
45	Укажите правильную последовательность этапов разработки проекта автоматизации: 1. Сбор требований 2. Разработка прототипа 3. Тестирование решения 4. Внедрение проекта									
46	Отметьте все методы разработки алгоритмов: 1. Метод декомпозиции ("разделяй и властвуй") 2. Динамическое программирование 3. Поиск с возвратом 4. Метод ветвей и границ 5. Метод альфа-бета отсечения 6. Локальные и глобальные оптимальные решения 7. Метод "кнута и пряника"	ПК-6								

	8. Метод Хаффмана 9. Метод Хоара	
47	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа. В языке C++: 1. После инициализации ссылке может быть присвоена другая переменная 2. Ссылка всегда должна инициализироваться при объявлении, кроме случаев, когда она является параметром функции. 3. Тип ссылки должен совпадать с типом величины, на которую она ссылается. 4. Ссылки не могут иметь значение NULL. 5. Ссылка может не быть инициализированной при объявлении	
48	Гиперпараметры модели машинного обучения – это: 1. параметры, которые определяют зависимости между входными данными и выходами 2. параметры, которые определяют критерии остановки обучения модели 3. параметры, которые определяют количество нейронов в скрытых слоях нейронной сети 4. параметры, которые не связаны непосредственно с обучением модели, но влияют на ее качество	
49	В виде какой структуры данные подаются в модель логистической регрессии для анализа? 1. в виде распределенного RDD-датафрейма 2. в виде трехмерного массива 3. в виде вектора признаков 4. в виде списка массивов	
50	Четыре основных характеристики Big Data: 1. Virtualization, Volume, Variability, Vulnerability (Виртуализация, Объем, изменчивость, уязвимость) 2. Variety, Velocity, Volume, Value (Разнообразие, Скорость, Объем, Ценность) 3. Verification, Volume, Velocity, Visualization (Проверка, объем, скорость, визуализация) 4. Video, Value, Variety, Volume (Видео, ценность, Разнообразие, Объем)	
51	Сверточные нейронные сети наиболее эффективно применяются для решения задач: 1. обработки изображений 2. прогнозирования изменения параметров 3. дешифровки сообщений 4. реализации рекомендательных систем	
52	Какие правила используются при обучении персептрона? 1. правила Розенблата; 2. правила Маккалока и Питса; 3. правила Хебба; 4. логические правила	
53	Какие системы ИИ используются для решения прикладных задач на основе больших данных 1. аугментация данных; 2. конвертация форматов данных; 3. компьютерное зрение; 4. рекомендательные системы и интеллектуальные системы поддержки принятия решений; 5. обработка естественного языка	
54	Основные компоненты проектирования выстраиваются в следующей последовательности: 1. Средства – метод – методология; 2. Методология – средства – метод; 3. Методология – метод – средства; 4. Метод – методология – средства;	ПК-7



55	<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 (Statechart 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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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</li> </ul>

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<p>выдвигаемые им идеи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
«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

- Методы машинного обучения для обработки данных.
- Вопросы математического моделирования в технике.
- Математическое моделирование биологических процессов.
- Статистические методы обработки метеорологических параметров.
- Автоматизация сбора и обработки информации из сетевых источников.
- Использование нейронных сетей для распознавания образов.
- О некоторых дифференциальных и функционально-дифференциальных моделях динамических процессов в технике.
- Исследование динамических свойств систем автоматического регулирования.
- Математическое моделирование социальных процессов.
- Численное решение прикладных задач, содержащих интегралы эллиптического вида.
- Разработка методов машинного обучения для детектирования вредоносного программного обеспечения в реальных условиях.
- Численное моделирование в задаче определения оптимальных архитектур нейронных сетей.
- Проектирование и обучение нейронной сети для совершенствования документооборота.
- Искусственный интеллект в прогнозировании динамики экономических показателей.
- Разработка алгоритмов анализа финансовых рядов с помощью глубокого обучения.
- Исследование возможностей генетических алгоритмов.
- Проектирование и разработка среды для обучения технологиям создания приложений и сайтов.

Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки  
01.03.02 «Прикладная математика и информатика» от работодателя

## 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