

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ

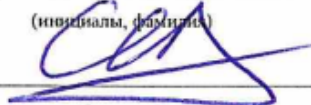
Руководитель образовательной программы

К.Т.Н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«17» февраля 2025 г

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки/ специальности	15.03.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург – 2025

Лист согласования программы

Программу составил (а)

к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«17» февраля 2025 г, протокол № 5

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)


(подпись, дата)

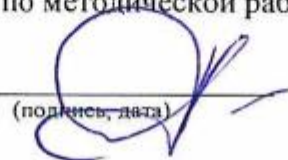
С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)


(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», направленности «Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов», 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, включая интеллектуальные УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта 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 УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной ситуации 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	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

	<p>оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>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 задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданской ответственности и профессионализма участников проекта УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме 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</p>

		<p>способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан</p> <p>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>
Универсальные компетенции	<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</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	<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</p> <p>УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты</p> <p>УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества</p> <p>УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного 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 образования в течение всей жизни	<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 при использовании цифровых технологий</p> <p>УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи</p> <p>УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования</p> <p>УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования</p> <p>УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования</p>
Универсальные компетенции	*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>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</p> <p>УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки</p> <p>УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической</p>

		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 использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.3.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.У.1 уметь планировать деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.В.1 владеть навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
Универсальные компетенции	*УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-10.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-10.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
Универсальные компетенции	*УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному	УК-11.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-11.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать

	поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма УК-11.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.У.1 умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.В.1 владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3.1 знает источники получения профессиональной информации и информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.У.1 умеет применять методы представления и алгоритмы обработки данных, использовать цифровые технологии для решения профессиональных задач ОПК-2.В.1 владеет навыками информационного обслуживания и обработки данных в области профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.3.1 знает нормативные основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании мехатронных и робототехнических систем и комплексов ОПК-3.У.1 умеет проектировать мехатронные и робототехнические системы с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ОПК-3.В.1 владеет навыками документирования результатов исследования, составления и оформления отчетов, научно-технической документации
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знает принципы работы с современными цифровыми и программными средствами, в том числе отечественного производства ОПК-4.У.1 умеет применять современные цифровые и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеет навыками разработки специальных цифровых программных средств

		и информационных технологий для обеспечения решения задач проектирования систем, конструирования механических и мехатронных модулей, управления и обработки информации
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.3.1 знает основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла ОПК-5.У.1 умеет применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла ОПК-5.В.1 владеет навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.3.1 знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-6.У.1 умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-6.В.1 владеет навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.3.1 знает способы применения современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.У.1 умеет применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий ОПК-7.В.1 владеет навыками анализа получаемой информации, формулирования выводов и заключений, для безопасного и рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение	ОПК-8.3.1 знает, как осуществлять экспертизу технической документации ОПК-8.У.1 умеет организовывать планирование и учет затрат в соответствии с

	деятельности производственных подразделений	нормативными документами, регламентирующими деятельность предприятия ОПК-8.В.1 владеет методиками расчета экономических показателей проектных и производственных видов деятельности, проводит анализ и оценку производственных затрат
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.3.1 знает назначение и принцип действия основных видов технологического оборудования ОПК-9.У.1 умеет планировать испытания модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем ОПК-9.В.1 владеет практическим опытом разработки, освоения и внедрения новых технологических процессов и материалов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.3.1 знает нормативную базу в области промышленной, пожарной, экологической безопасности, электробезопасности и охраны труда ОПК-10.У.1 умеет производить оценку потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, обоснование мер по предотвращению таких опасностей ОПК-10.В.1 владеет навыками оценки и контроля потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем на рабочих местах
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики,	ОПК-11.3.1 знает базовые технические средства автоматизации и управления, основные принципы построения технических средств автоматизации и управления ОПК-11.3.2 знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта ОПК-11.У.1 умеет разрабатывать математические модели роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей ОПК-11.У.2 умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта ОПК-11.В.1 владеет навыками проведения исследования мехатронных и робототехнических систем с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных программных средств

	измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.3.1 знает методику проведения оценки потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических комплексов, обоснование мер по предотвращению таких опасностей при монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей ОПК-12.У.1 умеет проводить монтаж, наладку, настройку опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей с целью сдачи в эксплуатацию новых образцов и совершенствования существующих модулей ОПК-12.В.1 владеет навыками проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей по заданным программам и методикам
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	ОПК-13.3.1 знает методику проведения анализа нарушений технологических процессов в машиностроении ОПК-13.У.1 умеет разрабатывать мероприятия по предупреждению нарушений качества изделий ОПК-13.В.1 владеет навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, испытаний и достоверности контроля
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического	ОПК-14.3.1 знает принципы построения и разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в разрабатываемых мехатронных и робототехнических системах ОПК-14.У.1 умеет проводить теоретические и практические исследования и тестирования

	применения	разрабатываемых алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в мехатронных и робототехнических системах ОПК-14.В.1 владеет навыками проведения предварительного тестирования разрабатываемых алгоритмов и компьютерных программ, для практического применения в мехатронных и робототехнических системах
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности	ПК-1.3.1 знать методы сбора и анализа научно-технической информации ПК-1.3.2 знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения, математических моделей объектов профессиональной деятельности, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта ПК-1.У.1 уметь выполнять типовые экспериментальные исследования по заданной методике ПК-1.У.2 уметь обрабатывать и анализировать результаты экспериментов ПК-1.У.3 уметь применять физико-математический аппарат, компьютерные технологии, вычислительные методы и технологии искусственного интеллекта для решения научно-технических задач ПК-1.В.1 владеть навыком использования программного обеспечения для оформления результатов научно-исследовательских работ
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен проводить расчетные и конструкторские работы по проектированию и созданию объектов профессиональной деятельности с использованием средств цифрового инжиниринга	ПК-2.3.1 знает методики расчета и проектирования основных характеристик робототехнических систем и комплексов ПК-2.3.2 знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий ПК-2.У.1 умеет осуществлять моделирование процессов и проектирование объектов профессиональной деятельности с использованием систем компьютерного проектирования и цифрового инжиниринга ПК-2.У.2 умеет производить расчет параметров и выбор элементов робототехнических систем и комплексов ПК-2.В.1 владеет навыками определения технических характеристик элементов, входящих в состав робототехнических систем и комплексов
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен выполнять технико-экономическое	ПК-3.3.1 знать методы расчета технико-экономической эффективности проектных решений ПК-3.У.1 уметь рассчитывать

	обоснование проекта робототехнических систем и комплексов	производительность робототехнических систем и комплексов ПК-3.В.1 владеть навыками определения технико-экономической эффективности робототехнических систем и комплексов
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен к выполнению работ по отладке, регулированию, настройке и тестированию мехатронных и робототехнических систем и комплексов	ПК-4.3.1 знает методы и способы настройки и регулирования мехатронных и робототехнических систем ПК-4.У.1 умеет организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования робототехнической системы ПК-4.В.1 владеет навыками оптимизации функционирования робототехнических комплексов на основе инженерного анализа
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Промышленная робототехника	ПК-5.3.1 знает конструктивные особенности и требования к режимным параметрам промышленных роботов ПК-5.У.1 умеет программировать и настраивать промышленных роботов согласно техническому заданию ПК-5.В.1 владеет навыками внедрения промышленных роботов в производство и осуществления пуско-наладочных работ
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Роботизированная сварка	ПК-6.3.1 знает основные узлы, элементы, конструктивные особенности сварочных роботов ПК-6.3.2 знает системы управления промышленным роботом, виды контроллеров, подключаемых манипуляторов ПК-6.У.1 умеет выбирать характеристики работы сварочного оборудования, систему координат робота, ячейки и инструментов ПК-6.У.2 умеет создавать программы для управления роботом, включая инструкции для точечной сварки, для перемещения робота, для регистрации инструмента, для управления подающим механизмом для сварки с использованием данных датчика касания, системы слежения за швом, паттерна сварки ПК-6.В.1 владеет навыком задания параметров работы сварочного оборудования в соответствии со спецификациями производителя ПК-6.В.2 владеет навыком разработки программы для управления роботизированной ячейкой с учетом полного состава ее оборудования и параметров технологического процесса сварки
Профессиональные компетенции	*ПК-7 Способен эксплуатировать робототехнические	ПК-7.3.1 знает принципы работы, технические характеристики и особенности эксплуатации мехатронных систем и робототехнических

	системы и комплексы	комплексов ПК-7.У.1 умеет эксплуатировать и осуществлять проверку качества работы мехатронных и робототехнических систем ПК-7.В.1 владеет навыками эксплуатационного и сервисного обслуживания робототехнических систем и комплексов ПК-7.В.2 владеет навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования
Профессиональные компетенции	*ПК-8 Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем и комплексов	ПК-8.3.1 знает отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам и режимам работы мехатронных и робототехнических систем ПК-8.У.1 умеет составлять планы ремонта мехатронных систем и робототехнических комплексов ПК-8.В.1 владеет навыками приемки робототехнических систем и комплексов после ремонта

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 – *письменная*.

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

Математика. Математический анализ
Основы проектной деятельности в профессии
Алгоритмизация и программирование
Учебная практика
Базовая научная компетенция (История и философия науки)
Введение в информационные технологии
Техноэтика
Проектная деятельность
Производственная практика
Развитие критического инженерного мышления
Философия
Производственная преддипломная практика
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
Учебная практика
Экономика
Проектный семинар
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Прикладная механика
Проектная деятельность
Производственная практика
Развитие критического инженерного мышления
Теоретическая механика
Правовые основы профессиональной деятельности
Производственная преддипломная практика
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Основы проектной деятельности в профессии
Учебная практика
Психология
Социология
Проектная деятельность
Производственная практика
Развитие критического инженерного мышления
Производственная преддипломная практика
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
Русский язык и деловая коммуникация
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
Основы проектной деятельности в профессии
Основы российской государственности
История России
Учебная практика
Базовая научная компетенция (История и философия науки)

Культурология
Производственная практика
Философия
Производственная преддипломная практика
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Учебная практика
Культурология
Психология
Социология
Техноэтика
Проектная деятельность
Производственная практика
Развитие критического инженерного мышления
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
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
УК-9 «Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
Социология
Производственная практика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
УК-10 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
УК-11 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»
Правовые основы профессиональной деятельности
ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Алгоритмизация и программирование
Учебная практика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Электротехника

Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
Прикладная механика
Теоретическая механика
Электроника
Производственная преддипломная практика
ОПК-2 «Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности»
Информатика
Алгоритмизация и программирование
Введение в информационные технологии
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования
ОПК-3 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня»
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Учебная практика
Экономика
Инженерная экология
Производственная преддипломная практика
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Алгоритмизация и программирование
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Учебная практика
Цифровая метрология
Цифровая микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
Производственная преддипломная практика
ОПК-5 «Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил»
Начертательная геометрия. Техническое черчение.
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Учебная практика
Управление роботами и робототехническими системами
Производственная преддипломная практика
ОПК-6 «Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий»
Основы информационной безопасности
ОПК-7 «Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении»
Химия
Материаловедение
Учебная практика
Инженерная экология
ОПК-8 «Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений»
Экономика
Производственная преддипломная практика
ОПК-9 «Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование»
Материаловедение
Комплексный экзамен по дисциплинам "Ядра" высшего инженерного образования

Прикладная механика
Теоретическая механика
Электроника
Промышленная электроника
Производственная преддипломная практика
ОПК-10 «Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах»
Инженерная экология
Производственная преддипломная практика
ОПК-11 «Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем»
Инженерная графика и системы автоматизированного проектирования
Теория автоматического управления
Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
Системы с искусственным интеллектом в робототехнике
Управление роботами и робототехническими системами
Производственная преддипломная практика
ОПК-12 «Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей»
Безопасность жизнедеятельности
Управление роботами и робототехническими системами
Производственная преддипломная практика
ОПК-13 «Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности»
Цифровая метрология
Теория автоматического управления
Управление роботами и робототехническими системами
Производственная преддипломная практика
ОПК-14 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»
Алгоритмизация и программирование
Предпрофессиональная подготовка
Информационные устройства и системы в робототехнике
Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК-1 «Способен участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности»
Учебная практика
Научно-исследовательский семинар
Информационные устройства и системы в робототехнике
Основы машинного обучения и анализа данных
Ассоциативный поиск научных данных с помощью нейронной сети
Моделирование робототехнических систем
Цифровые двойники
Программирование микроконтроллеров
Системы с искусственным интеллектом в робототехнике
Идентификация робототехнических систем

Прикладные модели и методы анализа нечисловой информации
Системы технического зрения
ПК-2 «Способен проводить расчетные и конструкторские работы по проектированию и созданию объектов профессиональной деятельности с использованием средств цифрового инжиниринга»
Производственная практика
Электрический привод
Моделирование робототехнических систем
Цифровые двойники
Аддитивное производство
Программирование микроконтроллеров
Проектирование электроприводов
Цифровое проектирование киберфизических комплексов
Идентификация робототехнических систем
Системы технического зрения
ПК-3 «Способен выполнять технико-экономическое обоснование проекта робототехнических систем и комплексов»
Планирование и технико-экономическое обоснование бизнес-проектов
Производственная преддипломная практика
Технологическое предпринимательство
ПК-4 «Способен к выполнению работ по отладке, регулированию, настройке и тестированию мехатронных и робототехнических систем и комплексов»
Производственная практика
Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств
Электрические и электронные аппараты
Производственная преддипломная практика
Системы технического зрения
Человеко-машинный интерфейс
ПК-5 «Промышленная робототехника»
Электрические машины
Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств
Аддитивное производство
Промышленная робототехника
ПК-6 «Роботизированная сварка»
Роботизированная сварка
Человеко-машинный интерфейс
ПК-7 «Способен эксплуатировать робототехнические системы и комплексы»
Электрические машины
Программируемые логические интегральные схемы
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Электрические и электронные аппараты
Контроль качества технологических операций
Мобильная робототехника
Проектирование электроприводов
Цифровое проектирование киберфизических комплексов
Идентификация робототехнических систем
Надежность робототехнических систем
Человеко-машинный интерфейс
ПК-8 «Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем и комплексов»
Моделирование робототехнических систем

Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Контроль качества технологических операций
Идентификация робототехнических систем
Надежность робототехнических систем

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Методические указания студентам «Института инновационных технологий в электромеханике и робототехнике» «Государственная итоговая аттестация» СПб.: ГУАП, 2018. Елтышева И.В., Трубенева С.Н. - 54 с.

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). Методические указания студентам «Института инновационных технологий в электромеханике и робототехнике» «Государственная итоговая аттестация» СПб.: ГУАП, 2018. Елтышева И.В., Трубенева С.Н. - 54 с.

5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

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

- титульный лист;
- лист задания;
- оглавление;
- список сокращений и условных обозначений (при необходимости);
- введение;
- главы основной части;
- заключение по работе;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).
- отзыв руководителя ВКР (не сшивается).

Раздел	Содержание	Объем
Введение	Актуальность темы, обоснование необходимости проектирования с точки зрения повышения эффективности производства, экономии ресурсов, решения социальных задач, улучшения организационных форм производства и управления, цели и задачи ВКР, объект, предмет.	1-2 с.
Раздел 1. Общая характеристика объекта управления или объекта исследования	Краткая характеристика объекта управления, проектирования или научного исследования (например, предприятия). Номенклатура продукции, тип производства, структура предприятия, характеристика технологического процесса, основные технико-экономические показатели, общая архитектура	10-15 с.

Раздел 2. Характеристика и анализ существующей системы, перспективы ее развития.	Содержательная постановка задач, решаемых в дипломном проекте. Взаимосвязь решаемых задач с системой более высокого уровня. Обзор и анализ известных проектных решений по данной тематике. Отечественный и зарубежный опыт.	15-20 с.
Раздел 3. Техно-экономическое обоснование проекта/практическая часть	Расчеты результирующих показателей эффективности проекта: капитальных вложений (как абсолютных, так и удельных) - в пересчете на соответствующий функциональный или технический параметр; эксплуатационных затрат по проектируемому и базовому вариантам, экономии от внедрения	15-25 с.
Заключение	Основные выводы по работе, достигнутые результаты. Внедрение. Перспективы внедрения проектных решений и их развития.	1-2 с.
Список используемых источников	В список включаются наименования публикаций, рукописей (отчетов), проектной и нормативной документации и т. п.	
Приложения	Громоздкие таблицы, схемы, графики, формы документов, тексты программ и т. п.	

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.
Раздел «Охрана труда и техника безопасности» (на усмотрение научного руководителя ВКР).

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.
Реферат не предусмотрен.

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

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 вводной части с указанием проблем, которым будет посвящена работа, 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 рекомендуется распечатать слайды и сформировать бумажные варианты презентации, которые раздаются членам ГЭК при защите ВКР.

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

ВКР допускается к защите при условии уровня оригинальности текста не ниже 65% по результатам проверки системой АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ.

На доклад отводится 5-7 минут при защите ВКР.

5.6. Методические указания по процедуре выполнения ВКР по направлению, определяемые выпускающей кафедрой в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Методические указания студентам «Института инновационных технологий в электромеханике и робототехнике» «Государственная итоговая аттестация» СПб.: ГУАП, 2018. Елтышева И.В., Трубенева С.Н. - 54 с.

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	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506589	Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления элетротех. комплексами/А.Е.Поляков, А.В.Чесноков, Е.М.Филимонова - М.: Форум,ИНФРА-М, 2015. - 224 с	
62.83 М29	Мартынов А.А.. Электрический привод: учеб. пособие.–СПб.: ГУАП, 2015. – 524 с.	50
621.226+621.3 14 М29	Мартынов А.А. Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств. Часть1. Электр. привод..СПб. ГУАП. 2019. 109 с	5
621.314 М29	Мартынов А.А.. Электроприводы с	10

	релейноконтактными системами управления.: Учебнометодическое пособие. / А.А. Мартынов. СПб.: ГУАП, 2020. 100 с.: ил.	
004 П 81	Промышленная робототехника: учеб. пособие / С. В. Солёный, В. Е. Белай, А. В. Рысин, Г. Ю. Беспятый; под ред. д-ра техн. наук, проф. В. Ф. Шишлакова. – СПб.: ГУАП, 2021 – 125 с.: ил.	3
004.8 А 22	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ для выполнения практических работ С. В. Солёный, А. В. Рысин, Квас Е.С., Борисенко М.Р. ; . – СПб.: ГУАП, 2019 – 47 с.: ил.	5

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
	Не предусмотрено

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	Компьютерный класс	31-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	21-21

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
Письменная	Список вопросов к экзамену

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"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП); – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> – студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.

«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> – студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> – студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

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
1	Диалектика и синергетика как современные концепции развития. Структура процесса познания. Понятие истины. Практика как критерий истины. Философия техники: инженерный и гуманитарный аспект. 2 Понятие и признаки права. Система права: понятие правовой нормы, институты, отрасли. Формы (источники) права. Нормативно-правовой акт (закон и подзаконные акты). Толкование норм права и его виды. Виды правовых ресурсов и ограничений для решения задач профессиональной деятельности в сфере мехатроники и робототехники. Правовые нормы и принципы управления проектами	УК-1
2	Как вы определяете свою роль в команде? Какие обязанности определяются за каждой ролью в команде? Укажите плюсы бесконфликтной работы в команде Сформулируйте суть процесса цифровизации образования. Перечислите существующие цифровые средства и ресурсы коммуникации в деловой среде	УК-2
3	Понятие «культура речи». Коммуникативные качества речи. Точность речи. Этика и сфера общения. Этика письменной речи.	УК-3
4	Социально-экономическое и политическое развитие Российской Федерации в XXI веке. Внешнеполитический курс Российской Федерации в мире в XXI веке: проблемы сотрудничества и взаимоотношений. Принцип всеединства и идея соборности в русской философской мысли.	УК-4
5	Что такое «социальный статус»? Что такое «социальная роль»? Раскройте содержание понятий «социальная мобильность», «скорость мобильности» и интенсивность мобильности.	УК-5

	Сформулируйте суть процесса цифровизации образования. Перечислите существующие цифровые средства и ресурсы коммуникации в деловой среде	
6	Физическая культура и спорт как социальные феномены. Физическое воспитание в вузе. Спорт, особенности занятий, самоконтроль при занятиях спортом Профессионально-прикладная физическая подготовка студента. Производственная гимнастика	УК-6
7	Электромагнитные поля радиочастот. Влияние на организм человека. Нормирование, меры защиты	УК-7
8	Электромагнитные поля промышленной частоты. Нормирование. Меры защиты Классификация производственных помещений по условиям среды и опасности поражения электрическим током Типовые случаи прикосновения человека к токоведущим частям оборудования. Типовые мероприятия по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды.	УК-8
9	Какие шаги нужно предпринять, чтобы привлечь инвестора Раскройте порядок расчета целевой стоимости каждого технического показателя с учетом матрицы «критерии потребительского выбора – технические показатели» и стоимости каждого критерия потребительского выбора	УК-9
10	Основные понятия; организационно-правовые меры, применяемые для предотвращения коррупционной деятельности. Способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. Определите нормы, регулирующие профессиональную деятельность работников в сфере робототехники. Сформулируйте особенности трудовых прав сотрудников компаний, занимающимися разработкой и испытаниями в сфере робототехники	УК-10
11	Назовите предписания общего характера органов государственного управления охраной труда. Перечислите акты применения права органов государственного управления охраной труда. Определите виды организационной деятельности органов государственного управления охраной труда.	УК-11
12	Команды микропроцессора и способы адресации а. - Неявная адресация b. - Непосредственная с. - Прямая d. - косвенная Команды пересылки данных. а. Арифметические команды. b. Логические команды. с. Команды перехода и вызова программ.	ОПК-1
13	Оперативные запоминающие устройства с произвольным доступом Статические ОЗУ Динамические ОЗУ	ОПК-2
14	Стек – назначение, особенности использования постоянно запоминающие устройства. Особенности организации прямого доступа к памяти.	ОПК-3
15	Периферийные устройства и система ввода-вывода Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит в течение секунды подавать на светодиод усреднённое напряжение 0, 1, 2, 3, 4, 5 В (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит изменять яркость	ОПК-4

	светодиода в зависимости от сигнала, подаваемого на аналоговый вход (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Выбор исполнительного двигателя. Метод эквивалентного рабочего цикла. Статические характеристики аэродинамических рулей, антенн и платформ, крыльчаток вентиляторов и устройств с вязкой средой, вида «сухое трение» и подъемных устройств. Проверка исполнительного двигателя по условию воспроизведения заданного закона движения. Компенсационная и каскадная схема на потенциометрах.	
16	Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит при падении освещенности ниже порогового значения включать одну нагрузку, а при падении освещенности ниже половины от порогового значения вторую нагрузку (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Разработайте алгоритм и принципиальную схему управления десятисегментной светодиодной шкалой (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).	ОПК-5
17	Разработайте алгоритм и принципиальную схему генератора сигналов в диапазоне от 2 кГц до 5 кГц (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит управлять скоростью вращения двигателя постоянного тока (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Методика расчета однофазного инвертора напряжения. Методика расчета радиатора для транзистора.	ОПК-6
18	Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая будет отвечать за отслеживание нажатий кнопки и включать или выключать соответствующие исполнительные устройства (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Методика выбора ИР на переменном токе. Компенсационная и каскадная схема на вращающихся трансформаторах. Методика выбора ИР на потенциометрах. Построение двухотсчетных ИР. Статический расчет приводов антенн, платформ, рулей и стабилизированной скорости. Анализ динамических свойств САУ, построенных на выбранных элементах. Приводы антенн и платформ. Анализ динамических свойств САУ, построенных на выбранных элементах. Рулевой привод.	ОПК-7
19	Разработать алгоритм и принципиальную схему термометра с выводом результатов на LCD-экран (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Анализ динамических свойств САУ, построенных на выбранных элементах. Привод стабилизированной скорости. Формирование низкочастотной части желаемой ЛАХ. Формирование среднечастотной части желаемой ЛАХ Синтез структуры и параметров коррекции в прямой цепи методом ЛАХ.	ОПК-8
20	Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит сегмент-точке цифрового индикатора включаться при прохождении четных чисел и выключаться на нечетных (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).	ОПК-9
21	Разработайте алгоритм и принципиальную схему измерения температуры с выводом результата на экран компьютера (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).	ОПК-10

22	Разработайте алгоритм и принципиальную схему управления сервоприводом, угол поворота изменять при помощи двух кнопок (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).	ОПК-11
23	Разработайте алгоритм и принципиальную схему секундомера, который будет отсчитывать время, прошедшее с начала работы системы и выводить секунды и сотые секунд на экран (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).	ОПК-12
24	Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит измерять напряжение (до 5 В) с выводом его на LCD-экран (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).	ОПК-13
25	Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит распознавать текстовые команды, например, «on» и «off» передаваемые через серийный порт, и соответственно включать и выключать исполнительное устройство (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).	ОПК-14
26	Сколько процентов кислорода тела потребляет мозг? Что такое гематоэнцефалический барьер? Какие функции выполняет мозолистое тело мозга? Из каких частей состоит центральная нервная система? Сколько светочувствительных клеток содержит глаз человека? Сколько нервных волокон соединяет глаз со зрительной корой головного мозга? Какие функции выполняет спинной мозг? С какой скоростью распространяется возбуждение по нервным волокнам? Как различаются нейроны по местоположению и функциям?	ПК-1
27	Определите основные понятия математической модели: целевая функция, ограничения, граничные условия. Системный анализ сложных систем. Стили и стратегии проектирования. Стадии проектирования. Жизненный цикл роботов и РТС. Этапы жизненного цикла. Этапы жизненного цикла и системы их автоматизации. Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий. CALS.	ПК-2
28	Понятие – технико-экономическое обоснование (ТЭО) выполнения проекта Отличие ТЭО от бизнес-плана Типовая структура ТЭО выполнения проекта Техничко-экономические требования при создании проектов Особенности ТЭО выполнения проекта при проектирования роботехнических систем Основные методы сбора, анализа и обобщения информации с помощью информационно-коммуникационных технологий при выполнении технико-экономического обоснования проектных решений Техничко-экономические нормативы и документация, необходимая для обоснования проектных решений	ПК-3
29	Что такое нейрокомпьютер и нейрокомпьютинг? Как можно описать структуру нейрокомпьютера? Какие режимы можно выделить при использовании нейрокомпьютера?. Как выполняется классификация с помощью линейной машины? Каково определение искусственного нейрона? Какие варианты активационной функции могут быть использованы? Как выглядит искусственный нейрон для реализации функции AND? Каков искусственный нейрон для реализации функции OR?. В чем заключается проблема линейной делимости и как она решается? Какова нейронная реализация функции	ПК-4

	XOR?	
30	Аддитивные технологии Прототипирование, Характеристики прототипа, Шаги быстрого прототипирования, точность воспроизведения, SLA метод FDM метод SLS метод Трехмерное моделирование средствами САПР	ПК-5
31	<p>Почему у большинства универсальных промышленных манипуляторов, как правило, шесть степеней свободы, а у покрасочного — пять?</p> <p>На больших роботах можно заметить, что несколько приводов располагаются рядом на одном звене, при этом все сочленения отрабатывают необходимое движение с ожидаемой точностью.</p> <p>Через какие элементы механики робота у производителей получается передавать движение от двигателя на звено так точно?</p> <p>Все знают, что манипулятор экскаватора перемещается за счёт изменения давления в гидроцилиндрах.</p> <p>Какие исполнительные механизмы используются в промышленной автоматизации, какой они физической природы и где в повседневности можно встретить устройства, работающие по тем же признакам?</p>	ПК-6
32	<p>Идентификация. Предмет исследования теории идентификации. Идентификация в узком смысле. Различные постановки задачи идентификации в зависимости от объёма априорной информации об объекте. Идентификации в широком смысле. Понятие модели системы. Виды моделей. Подходы к построению моделей. Цели использования моделей объектов. Приёмы упрощения моделей. Этапы построения моделей. Постановка задачи идентификации. Основные задачи идентификации. Основные составляющие задачи идентификации. Идентификационный эксперимент. Формулировка задачи</p>	ПК-7
33	<p>Описание в пространстве состояний динамического объекта, представленного в виде дифференциального уравнения высокого порядка с одним входом без входных производных.</p> <p>Описание в пространстве состояний динамического объекта, представленного в виде дифференциального уравнения высокого порядка, содержащего производные от входной переменной. Описание объектов в пространстве состояний.</p> <p>Определение начальных условий по переменным состояния на основании начальных условий по входной и выходной координате, а также их производных. Импульсная характеристика линейного стационарного динамического объекта. Описание связи между входным и выходным сигналами в виде интеграла свёртки. Связь импульсной характеристики с передаточной функцией и переходной характеристикой. Переходная функция линейного стационарного динамического объекта. Связь переходной функцией, импульсной характеристикой и передаточной функцией.</p>	ПК-8

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
	Не предусмотрено	

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"> – студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал ОП, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, студент свободно увязывает усвоенные научные положения к практической деятельности, обосновывая выдвинутые предложения; – студент умело обосновывает и аргументирует выбор темы ВКР

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

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.

** 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 «65» %.

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

Разработка программного комплекса на основе эргономичных устройств для управления БПЛА
Разработка роботизированной системы сортировки продукции на базе нейронных сетей
Система технического зрения для распознавания дефектов колесных дисков
Автоматизированная система дождевания окон пассажирских вагонов
Использование принципов бионики для создания роботов
Разработка зарядного устройства подводного аппарата
Разработка интеллектуальной системы безопасности РТК
Цифровой двойник цеха по сортировке и упаковке продукции
Разработка программных средств детектирования и классификации опор ВЛС на снимках с беспилотных воздушных средств
Разработка упорного магнитного подвеса на постоянных магнитах
Разработка масштабируемой роботизированной системы ячеек для ситифермы
Исследование гибкой производственной системы
Разработка проекта мобильного робота
Синтез законов формирования картины электрического поля вне каплевидного обтекателя датчика скорости
Программное обеспечение ЧПУ-системы для точечного внесения веществ
Разработка электромеханического поворотного координатно-распределительного стола
Разработка интеллектуальной системы сортировки сельхозпродукции
Разработка роботизированной системы для запуска мяча
Разработка проекта по созданию цифровой учебной фабрики для обучения имитационному моделированию робототехнических систем
Разработка исполнительного электропривода гиродина
Система нейронечёткого управления теплицей
Разработка системы динамического вывода данных для управления автономным робототехническим средством
Разработка системы автоматизированного подвеса БПЛА для целеуказания на объект
Разработка интеллектуальной системы оценки физического состояния оператора
Разработка системы управления роботизированным складом готовой продукции
Проектирование мобильного робота для выполнения задач в складской логистике аэропорта
Разработка системы копирующего управления манипулятором на основе использования технического зрения
Разработка схвата робота-манипулятора
Разработка SCARA робота
Роботизация сборки сердечника статора турбогенератора
Разработка системы технического зрения для обеспечения безопасности оператора РТС
Автономная навигация мобильного робота
Разработка электропривода захвата манипулятора со сменными элементами
Разработка модуля для отладки промышленного оборудования на базе российского микроконтроллера
Разработка алгоритмов и программных средств наземного робота для следования за объектом интереса на основе радиомаяков
Разработка нечёткой системы управления мобильного робота
Разработка четырехосевого робота
Разработка портального робота
Разработка проекта роботизированной сборочной станции на производственной линии с контролем качества продукции
Разработка системы управления мобильной робототехнической платформы

Разработка мехатронного модуля линейного перемещения
Проектирование мобильного робота для выполнения задач оптимизации хранения в складской логистике
Система нейронечёткого управления теплицей
Расчёт и проектирование системы передачи механической мощности в промышленном оборудовании
Разработка аппарата с вертикальным взлетом «Восход-3»
Разработка конструкции БПЛА самолетного типа для изготовления методом трехмерной печати

Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки
15.03.06 «Мехатроника и робототехника» от работодателя

на образовательную программу государственной итоговой аттестации, квалификация выпускника «бакалавр», по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», разработанную кафедрой электромеханики и робототехники федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения» (ГУАП).

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА), представленная на рецензию, разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС) и требованиями к результатам освоения основной образовательной программы высшего профессионального образования, разработанной в ГУАП по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

В представленной программе прописаны все виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи; представлены требования к результатам освоения основной образовательной программы (выпускник должен обладать рядом общекультурных и профессиональных компетенций).

Итоговая государственная аттестация по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника» включает государственный экзамен (ГЭ) и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Программа содержит перечень компетенций, уровень освоения которых оценивается на ГЭ, а также описание показателей для оценки этих компетенций. Кроме того, программа включает в себя состав фонда оценочных средств для проведения ГЭ и список рекомендуемой литературы.

Выпускная квалификационная работа по направлению подготовки 15.03.06 должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности, а тематика и содержание ВКР должны соответствовать уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ООП бакалавра и дисциплин профилизации, выбранной студентом.

В программу включены примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР, порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР, а также процедура ее защиты. Описаны показатели и критерии оценки компетенций для ВКР и ее защиты, а также приведен уровень оригинальности содержания ВКР, который должен выдерживаться при оценке ВКР с помощью системы «Антиплагиат».

Заключение рецензента:

В программе ГИА, представленной на рецензию:

- Соблюдаются требования ко всем структурным элементам программы.
- Сформированная система оценки компетенций при проведении ИГА соответствует требованиям ФГОС высшего профессионального образования по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Подготовка выпускника кафедры электромеханики и робототехники ГУАП по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» соответствует требованиям ФГОС по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Технический директор
завода «Электросила», к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)



О.В. Антониук
(инициалы, фамилия)

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