

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной деятельности

В. А. Матьяш

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«08» апреля 2024 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код направления подготовки	15.03.06
Наименование направления подготовки	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Цифровой инжиниринг робототехнических комплексов
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург – 2024

Лист согласования программы

Программу составил (а)

<u>зав. каф., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>С.В. Солёный</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 32
«08» апреля 2024 г., протокол № 8


Заведующий кафедрой № 32

<u>к.т.н., доц.</u> (уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>С.В. Солёный</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

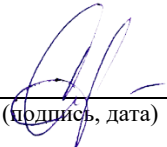
Руководитель направления 15.03.06

<u>зав. каф., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>С.В. Солёный</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--

Ответственный за ОП ВО 15.03.06(02)

<u>доц., к.т.н., доц.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>О.Я. Солёная</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--

Заместитель директора института №3 по методической работе

<u>ст. преп.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>Н.В. Решетникова</u> (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	<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> <p>УК-1.Д.3 определяет требования и</p>

		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>
Универсальные	*УК-3 Способен	УК-3.3.1 знать основы социального

компетенции	осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>взаимодействия</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия</p> <p>УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде</p> <p>УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении 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	*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>УК-4.3.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде</p> <p>УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств</p>
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<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</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>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов</p>	<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 использовать	УК-9.3.1 знать основы применения базовых дефектологических знаний в

	базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	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 поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	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 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 общеинженерные 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 общеинженерных 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	ОПК-2.3.1 знает источники получения профессиональной информации и информационные технологии для решения задач профессиональной

	<p>получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>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</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>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</p>

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 деятельности производственных подразделений	ОПК-8.3.1 знает, как осуществлять экспертизу технической документации ОПК-8.У.1 умеет организовывать планирование и учет затрат в соответствии с 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	*ОПК-9 Способен	ОПК-9.3.1 знает назначение и принцип

компетенции	внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	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, измерительной и вычислительной техники в соответствии с	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

	<p>техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем</p>	
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей</p>	<p>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</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-13 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>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</p>
Общепрофессиональные компетенции	<p>*ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>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</p>

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

		<p>ПК-2.У.2 умеет производить расчет параметров и выбор элементов робототехнических систем и комплексов</p> <p>ПК-2.В.1 владеет навыками определения технических характеристик элементов, входящих в состав робототехнических систем и комплексов.</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-3 Способен выполнять технико-экономическое обоснование проекта робототехнических систем и комплексов	<p>ПК-3.3.1 знать методы расчета технико-экономической эффективности проектных решений</p> <p>ПК-3.У.1 уметь рассчитывать производительность робототехнических систем и комплексов</p> <p>ПК-3.В.1 владеть навыками определения технико-экономической эффективности робототехнических систем и комплексов</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен к выполнению работ по отладке, регулированию, настройке и тестированию мехатронных и робототехнических систем и комплексов	<p>ПК-4.3.1 знает конструктивные особенности и требования к режимным параметрам промышленных роботов</p> <p>ПК-4.3.2 знает методы и способы настройки и регулирования мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ПК-4.У.1 умеет организовать сбор и обработку данных, необходимых для функционирования робототехнической системы</p> <p>ПК-4.У.2 умеет программировать и настраивать промышленных роботов согласно техническому заданию</p> <p>ПК-4.В.1 владеет навыками внедрения промышленных роботов в производство и осуществления пуско-наладочных работ</p> <p>ПК-4.В.2 владеет навыками оптимизации функционирования робототехнических комплексов на основе инженерного анализа</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен эксплуатировать робототехнические системы и комплексы	<p>ПК-5.3.1 знать принципы работы, технические характеристики и особенности эксплуатации мехатронных систем и робототехнических комплексов</p> <p>ПК-5.У.1 уметь эксплуатировать и осуществлять проверку качества работы мехатронных и робототехнических систем</p> <p>ПК-5.В.1 владеть навыками эксплуатационного и сервисного обслуживания робототехнических систем и комплексов</p> <p>ПК-5.В.2 владеть навыками тестирования оборудования и отработки режимов работы оборудования</p>

Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем и комплексов	ПК-6.3.1 знать отраслевые нормативы, определяющие требования к параметрам и режимам работы мехатронных и робототехнических систем ПК-6.У.1 уметь составлять планы ремонта мехатронных систем и робототехнических комплексов ПК-6.В.1 владеть 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, с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

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

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Информатика
Математика. Математический анализ
Алгоритмизация и программирование
Техноэтика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
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»

Инженерная и компьютерная графика
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Учебная практика
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Экономика
Прикладная механика
Проектный семинар
Производственная практика
Теоретическая механика
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Психология
Социология
Производственная практика
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История России
Основы российской государственности
Культурология
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Философия
Производственная практика
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Культурология
Техноэтика
Учебная практика
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
Психология
Социология
Производственная практика
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»
Безопасность жизнедеятельности
Основы военной подготовки
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»
Инженерная и компьютерная графика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Алгоритмизация и программирование
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Учебная практика
Электротехника
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»
Инженерная и компьютерная графика
Информатика
Алгоритмизация и программирование
Информационные устройства и системы в робототехнике
ОПК-3 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня»
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

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»
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»
Учебная практика
Химия
Материаловедение
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
Прикладная механика
Теоретическая механика
Электроника
Промышленная электроника
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
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»
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»
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
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
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
Управление роботами и робототехническими системами
Производственная преддипломная практика
ОПК-14 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»
Алгоритмизация и программирование
Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
ПК-1 «Способен участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности»
Учебная практика
Научно-исследовательский семинар
Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств
Основы научных исследований
Ассоциативный поиск научных данных с помощью нейронной сети
Моделирование робототехнических систем
Математические методы исследований
Программирование микроконтроллеров
Системы с искусственным интеллектом в робототехнике
Идентификация робототехнических систем
Прикладные модели и методы анализа нечисловой информации
ПК-2 «Способен проводить расчетные и конструкторские работы по проектированию и созданию робототехнических систем и комплексов с использованием средств цифрового инжиниринга»
Проектный семинар
Производственная практика
Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств
Электрические машины
Моделирование робототехнических систем
Программирование микроконтроллеров
Проектирование электроприводов
Цифровое проектирование киберфизических комплексов
ПК-3 «Способен выполнять технико-экономическое обоснование проекта робототехнических систем и комплексов»
Технологическое предпринимательство
Планирование и технико-экономическое обоснование бизнес-проектов
Производственная преддипломная практика
ПК-4 «Способен к выполнению работ по отладке, регулированию, настройке и тестированию мехатронных и робототехнических систем и комплексов»
Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств
Программируемые логические интегральные схемы
Электрические и электронные аппараты
Программирование микроконтроллеров
Промышленная робототехника
Киберфизические системы и технологии
Производственная преддипломная практика
ПК-5 «Способен эксплуатировать робототехнические системы и комплексы»

Исполнительные устройства систем управления
Программируемые логические интегральные схемы
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Электрические и электронные аппараты
Контроль качества технологических операций
Проектирование электроприводов
Цифровое проектирование киберфизических комплексов
Идентификация робототехнических систем
Киберфизические системы и технологии
Надежность робототехнических систем
ПК-6 «Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем и комплексов»
Исполнительные устройства систем управления
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 (если необходимо);
- введение;
- главы основной части;
- заключение по работе;
- библиографический список;
- приложения (если необходимо),
- отзыв руководителя ВКР (не сшивается).

5.2. Дополнительные компоненты ВКР, определяемые выпускающей кафедрой. Раздел «Охрана труда и техника безопасности».

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР. Реферат не является обязательным элементом ВКР.

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

При защите ВКР необходимо использовать презентацию, отражающую основные разделы проделанной работы. Требования к презентации:

- 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 вводномотивационной 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 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. На доклад отводится 5-7 минут, которые не включают ответы на вопросы членов и председателя ГЭК.

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=369499	Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.	
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=314818	Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 325 с.: ил.	
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520697	Назарычев, А.Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный ресурс] / А.Н. Назарычев, Д.А. Андреев, А.И. Таджибаев. - М.: Инфра-Инженерия, 2006, 928 с.	
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546110	Режимы электрооборудования электрических станций/ Ветров В.И., Быкова Л.Б., Ключенович В.И. - Новосибир.: НГТУ, 2010. - 243 с.	
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556662	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем / Филиппова Т.А. - Новосибир.: НГТУ, 2014. - 294 с.	
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.	
--	---	--

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 для проведения ГЭ в письменной 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 форме

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	Диалектика и синергетика как современные концепции	УК-1

	<p>развития. Структура процесса познания. Понятие истины. Практика как критерий истины. Философия техники: инженерный и гуманитарный аспект.</p>	
2	<p>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</p>	УК-2
3	<p>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.</p>	УК-3
4	<p>Понятие «культура речи». Коммуникативные качества речи. Точность речи. Этика и сфера общения. Этика письменной речи.</p>	УК-4
5	<p>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.</p>	УК-5
6	<p>Что такое «социальный статус»? Что такое «социальная роль»? Раскройте содержание понятий «социальная мобильность», «скорость мобильности» и интенсивность мобильности». Сформулируйте суть процесса цифровизации образования. Перечислите существующие цифровые средства и ресурсы коммуникации в деловой среде.</p>	УК-6
7	<p>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.</p>	УК-7
8	<p>Электромагнитные поля радиочастот. Влияние на организм человека. Нормирование, меры защиты</p>	УК-8

	<p>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.</p>	
9	<p>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</p>	УК-9
10	<p>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.</p>	УК-10
11	<p>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.</p>	УК-11
12	<p>Команды микропроцессора и способы адресации а. - Неявная адресация б. - Непосредственная с. - Прямая д. - косвенная Команды пересылки данных. а. Арифметические команды. б. Логические команды. с. Команды перехода и вызова программ.</p>	ОПК-1
13	<p>Оперативные запоминающие устройства с произвольным доступом Статические ОЗУ Динамические ОЗУ</p>	ОПК-2
14	<p>Стек – назначение, особенности использования постоянно запоминающие устройства. Особенности организации прямого доступа к памяти.</p>	ОПК-3
15	<p>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</p>	ОПК-4

	<p>(микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит изменять яркость 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.</p>	
16	<p>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 десяти сегментной светодиодной шкалой (микроконтроллер на базе чипа Atmega328).</p>	ОПК-5
17	<p>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.</p>	ОПК-6
18	<p>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.</p>	ОПК-7
19	<p>Разработать алгоритм и принципиальную схему термометра с выводом результатов на LCD-экран (микроконтроллер на базе чипа Atmega328). Анализ динамических свойств САУ, построенных на</p>	ОПК-8

	<p>выбранных элементах. Привод стабилизированной скорости.</p> <p>Формирование низкочастотной части желаемой ЛАХ.</p> <p>Формирование среднечастотной части желаемой ЛАХ</p> <p>Синтез структуры и параметров коррекции в прямой цепи методом ЛАХ.</p>	
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	<p>Понятие «Искусственный интеллект». Технологии, которые принято относить к технологиям искусственного интеллекта.</p> <p>Основные виды машинного обучения.</p> <p>Особенности выбора оптимальной модели машинного обучения.</p> <p>Типовая зависимость между сложностью модели машинного обучения и оценкой её эффективности.</p> <p>Как можно конвертировать входные значения одного диапазона, в выходные значения другого диапазона?</p>	ПК-1
27	<p>Стили и стратегии проектирования.</p> <p>Стадии проектирования.</p> <p>Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий.</p> <p>CALS.</p> <p>Цифровое проектирование. Цифровые двойники.</p>	ПК-2
28	<p>Состав проектной документации при проектировании роботехнических систем.</p> <p>Анализ и оценка производительности по проекту.</p>	ПК-3

	Оценка эффективности вложения инвестиций в проект. Раскройте порядок разработки функциональной схемы разрабатываемого продукта. Раскройте порядок расчета целевой стоимости каждого технического показателя с учетом матрицы «критерии потребительского выбора – технические показатели» и стоимости каждого критерия потребительского выбора.	
29	Определение количества необходимых запасных частей оборудования для обеспечения его работы в течение установленного периода эксплуатации. Методика выбора двигателя и полупроводникового коммутатора шагового двигателя. Структурная схема АД при частотном управлении (ЧУ). Передаточная функция АД при ЧУ. Методика статического расчета замкнутой системы ЭП постоянного тока с отрицательной обратной связью по напряжению якоря (ООСН). Методика выбора датчиков скорости и положения для замкнутых систем ЭП.	ПК-4
30	Способы оценивания параметров моделей объектов. Подходы, основанные на использовании явных математических выражений. Использование метода наименьших квадратов для оценивания параметров моделей. Описание системного подхода в проектировании. Уровневое описание гибких производственных систем. Классификация промышленных протоколов связи.	ПК-5
31	Принцип вычисления IP-адреса промышленного робота для подключения к компьютеру. Типы движений промышленного робота. Режимы работы промышленного робота. Классификация типов событий при создании НМІ-системы при использовании пакета Tkinter. Классификация промышленных контроллеров. Понятие G-кода.	ПК-6

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.

Программой ГИА по соответствующей ОП ВО предусмотрено наличие предзащиты ВКР. Завершенная в целом ВКР представляется студентом(ами) заведующему выпускающей кафедрой, который назначает предварительное рассмотрение(предзащиту) ВКР на выпускающей кафедре. По результатам предзащиты студент(ы) может(могут) осуществить доработку ВКР с учетом полученных замечаний и рекомендаций.

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 и выдвигаемые им идеи; – 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;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> – 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 аргументировано 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.
«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;

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

1. Разработка программного комплекса на основе эргономичных устройств для управления БПЛА
2. Разработка роботизированной системы сортировки продукции на базе нейронных сетей
3. Система технического зрения для распознавания дефектов колесных дисков
4. Автоматизированная система дождевания окон пассажирских вагонов
5. Использование принципов бионики для создания роботов
6. Разработка зарядного устройства подводного аппарата
7. Разработка интеллектуальной системы безопасности РТК
8. Цифровой двойник цеха по сортировке и упаковке продукции
9. Разработка программных средств детектирования и классификации опор ВЛС на снимках с беспилотных воздушных средств
10. Разработка упорного магнитного подвеса на постоянных магнитах
11. Разработка масштабируемой роботизированной системы ячеек для ситифермы
12. Исследование гибкой производственной системы
13. Разработка проекта мобильного робота
14. Синтез законов формирования картины электрического поля вне каплевидного обтекателя датчика скорости
15. Программное обеспечение ЧПУ-системы для точечного внесения веществ
16. Разработка электромеханического поворотного координатно-распределительного стола
17. Разработка интеллектуальной системы сортировки сельхозпродукции
18. Разработка роботизированной системы для запуска мяча
19. Разработка проекта по созданию цифровой учебной фабрики для обучения имитационному моделированию робототехнических систем
20. Разработка исполнительного электропривода гиродина
21. Система нейронечёткого управления теплицей
22. Разработка системы динамического вывода данных для управления автономным робототехническим средством

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. Антонюк
(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