

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)

«23» июня 2025 г

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки/ специальности	15.03.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Робототехника
Форма обучения	очная
Год приема	2022

Санкт-Петербург –2025

Лист согласования программы

Программу составил (а)

зав.каф., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2025

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«23» июня 2025 г, протокол №8

Заведующий кафедрой № 32

к.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



23.06.2025

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2025

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», направленности «Робототехника», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

1.2. Задачами ГИА являются:

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	*УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий УК-1.3.2 знать актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, принципы обобщения информации УК-1.3.3 знать методики системного подхода для решения поставленных задач УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения

	имеющихся ресурсов и ограничений	<p>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>
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия; технологии межличностной и групповой коммуникации</p> <p>УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для социального взаимодействия и командной работы</p> <p>УК-3.У.1 уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде</p> <p>УК-3.В.1 владеть опытом распределения ролей и участия в командной работе</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыком выбора и использования цифровых средств общения для взаимодействия с учетом индивидуальных особенностей собеседника</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</p>

		иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты УК-5.У.2 уметь воспринимать этнокультурное многообразие общества УК-5.В.1 владеть навыками восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте УК-5.В.2 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь находить информацию и использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками определения приоритетов личностного роста; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности	УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры,

	для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	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 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 поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-11.3.2 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности, в том числе профессиональной; меры по профилактике экстремизма, терроризма УК-11.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и нетерпимое отношение к коррупционному поведению УК-11.В.1 владеть навыками противодействия различным формам коррупционного поведения
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные 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 общепрофессиональных 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	ОПК-3.3.1 знает нормативные основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при

	<p>деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня</p>	<p>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>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>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</p>

		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.З.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.З.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 компетенции	*ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.З.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	ОПК-10.З.1 знает нормативную базу в области промышленной, пожарной, экологической безопасности,

	<p>производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</p>	<p>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</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*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</p>	<p>ОПК-11.3.1 знает базовые технические средства автоматизации и управления, основные принципы построения технических средств автоматизации и управления  ОПК-11.У.1 умеет разрабатывать математические модели роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей  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>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в</p>	<p>ОПК-12.3.1 знает методику проведения оценки потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и</p>

	эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	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.З.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 применения	ОПК-14.З.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 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

<p>Профессиональные компетенции</p>	<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  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 умеет применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности.  ПК-1.В.1 владеть навыком использования программного обеспечения для оформления результатов научно-исследовательских работ</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-2 Способен проводить расчетные и конструкторские работы по проектированию и созданию робототехнических систем и комплексов</p>	<p>ПК-2.3.1 знать методики расчета и проектирования основных характеристик робототехнических систем и комплексов  ПК-2.У.1 уметь разрабатывать новые робототехнические системы с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий  ПК-2.У.2 уметь производить расчет параметров и выбор элементов робототехнических систем и комплексов  ПК-2.В.1 владеть навыками определения технических характеристик элементов, входящих в состав робототехнических систем и комплексов</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-3 Способен выполнять технико-экономическое обоснование проекта робототехнических систем и комплексов</p>	<p>ПК-3.3.1 знать методы расчета технико-экономической эффективности проектных решений  ПК-3.У.1 уметь рассчитывать производительность робототехнических систем и комплексов  ПК-3.В.1 владеть навыками определения технико-экономической эффективности робототехнических систем и комплексов</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-4 Способен эксплуатировать робототехнические системы и комплексы</p>	<p>ПК-4.3.1 знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности робототехнических систем и комплексов  ПК-4.У.1 уметь эксплуатировать продукты сервисной и промышленной робототехники  ПК-4.В.1 владеть навыками эксплуатационного и сервисного обслуживания робототехнических систем и комплексов</p>

Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем и комплексов	ПК-5.3.1 знать принципы работы и необходимые инструменты по настройке и отладке и робототехнических систем и комплексов ПК-5.У.1 уметь составлять планы ремонта мехатронных систем и робототехнических комплексов ПК-5.В.1 владеть навыками приемки робототехнических систем и комплексов после ремонта
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Промышленная робототехника	ПК-6.3.1 знает принципы работы промышленных роботов и особенности их эксплуатации ПК-6.3.2 знает основные методы и средства автоматизации технологических процессов и производств ПК-6.У.1 умеет программировать и настраивать промышленных роботов согласно техническому заданию ПК-6.У.2 умеет программировать средства производства в среде динамического моделирования ПК-6.В.1 владеет навыками внедрения промышленных роботов в производство и осуществления пуско-наладочных работ ПК-6.В.2 владеет навыками обеспечения технологических процессов и производств средствами автоматизации и управления

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
Алгоритмизация и программирование
Техноэтика
Философия
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
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Экономика
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Основы проектной деятельности
Социология
Техноэтика
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 (история России, всеобщая история)
Культурология
Философия
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Психология
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Социология
Техноэтика
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
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)
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
Основы военной подготовки
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
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Учебная практика
Электротехника
Прикладная механика
Теоретическая механика
Электроника
Теория автоматического управления
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
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
Основы проектной деятельности
Правовые основы профессиональной деятельности
Экономика
Инженерная экология
Производственная преддипломная практика
ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»

Инженерная и компьютерная графика
Алгоритмизация и программирование
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Информационные устройства и системы в робототехнике
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
Цифровая метрология
Производственная преддипломная практика
ОПК-6 «Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий»
Информационные устройства и системы в робототехнике
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»
Основы проектной деятельности
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
Управление роботами и робототехническими системами
Производственная преддипломная практика
ОПК-10 «Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах»
Безопасность жизнедеятельности
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
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»
Инженерная экология
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
Инженерная экология
Теория автоматического управления
Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
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»
Научно-исследовательский семинар
Основы научных исследований
Ассоциативный поиск научных данных с помощью нейронной сети
Математические методы исследований
Программирование микроконтроллеров
Системы с искусственным интеллектом в робототехнике
Прикладные модели и методы анализа нечисловой информации
ПК-2 «Способен проводить расчетные и конструкторские работы по проектированию и созданию робототехнических систем и комплексов»
Научно-исследовательский семинар
Проектный семинар
Производственная практика
Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств
Электрические машины
Моделирование робототехнических систем
Проектирование электроприводов
Цифровое проектирование киберфизических комплексов
Надежность робототехнических систем
ПК-3 «Способен выполнять технико-экономическое обоснование проекта робототехнических систем и комплексов»
Производственная практика
Технологическое предпринимательство
Планирование и технико-экономическое обоснование бизнес-проектов
ПК-4 «Способен эксплуатировать робототехнические системы и комплексы»
Гидро- и пневмоприводы мехатронных и робототехнических устройств
Исполнительные устройства систем управления
Электрические машины
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Электрические и электронные аппараты

Контроль качества технологических операций
Проектирование электроприводов
Управление роботами и робототехническими системами
Цифровое проектирование киберфизических комплексов
Идентификация робототехнических систем
Киберфизические системы и технологии
Надежность робототехнических систем
ПК-5 «Способен организовывать материальное и документальное обеспечение ремонта робототехнических систем и комплексов»
Учебная практика
Исполнительные устройства систем управления
Программируемые логические интегральные схемы
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Электрические и электронные аппараты
Контроль качества технологических операций
Идентификация робототехнических систем
Надежность робототехнических систем
ПК-6 «Промышленная робототехника»
Исполнительные устройства систем управления
Программируемые логические интегральные схемы
Производственная практика(научно-исследовательская работа)
Программирование микроконтроллеров
Промышленная робототехника
Цифровое производство
Идентификация робототехнических систем
Киберфизические системы и технологии
Производственная преддипломная практика

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.

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).

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. Характеристики 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. Техничко-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	
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».

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат не предусмотрен.

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

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

Графическая часть проекта выполняется одновременно с расчетной на стандартных листах чертежной бумаги формата А1 (594x841) аккуратно, с четкими и ясными изображениями. Все чертежи графической части проекта должны соответствовать требованиям ГОСТ по формату, масштабам, шрифтам, нанесению размеров, правилам заполнения электрических схем и условных графических обозначений и др. Чертежи могут выполняться карандашом, тушью, либо с использованием современных графических редакторов и оформлением листов графики с помощью средств вычислительной техники. В любом случае они снабжаются основной надписью и, при необходимости, спецификацией. Все графы основной надписи (штампа) чертежа должен быть заполнены. В любом случае они снабжаются необходимой спецификацией. Графическая часть проекта представляется не менее чем на 8-9 листах. Сверх указанного количества оформляется лист, на котором отражаются результаты, полученные в организационно-экономической части

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 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)
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369499">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369499</a>	Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 160	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=314818">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=314818</a>	Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование: Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 325 с.: ил.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520697">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520697</a>	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.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546110">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546110</a>	Режимы электрооборудования электрических станций / Ветров В.И., Быкова Л.Б., Ключенович В.И. - Новоси�.: НГТУ, 2010. - 243 с.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556662">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556662</a>	Энергетические режимы электрических станций и	

	электроэнергетических систем / Филиппова Т.А. - Новосиб.:НГТУ, 2014. - 294 с.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506589">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506589</a>	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"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> </ul>

		– частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	– 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 б. - Непосредственная с. - Прямая d. - косвенная Команды пересылки данных. а. Арифметические команды. б. 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	ОПК-3

	постоянно запоминающие устройства. Особенности организации прямого доступа к памяти.	
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 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.	ОПК-4
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 двухотчетных 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	ОПК-7

	выбранных элементах. Рулевой привод.	
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	ПК-2

	<p>проектирования.</p> <p>Стадии проектирования. Жизненный цикл роботов и РТС. Этапы жизненного цикла. Этапы жизненного цикла и системы их автоматизации. Информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий. CALS.</p>	
28	<p>Понятие – технико-экономическое обоснование (ТЭО) выполнения проекта</p> <p>Отличие ТЭО от бизнес-плана</p> <p>Типовая структура ТЭО выполнения проекта</p> <p>Технико-экономические требования при создании проектов</p> <p>Особенности ТЭО выполнения проекта при проектирования роботехнических систем</p> <p>Основные методы сбора, анализа и обобщения информации с помощью информационно-коммуникационных технологий при выполнении технико-экономического обоснования проектных решений</p> <p>Технико-экономические нормативы и документация, необходимая для обоснования проектных решений</p>	ПК-3
29	<p>Что такое нейрокompьютер и нейрокompьютинг? Как можно описать структуру нейрокompьютера? Какие режимы можно выделить при использовании нейрокompьютера?. 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 XOR?</p>	ПК-4
30	<p>Аддитивные технологии</p> <p>Прототипирование,</p> <p>Характеристики прототипа, Шаги быстрого прототипирования, точность воспроизведения, SLA метод FDM метод SLS метод Трехмерное моделирование средствами САПР</p>	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</p>	ПК-6

	устройства, работающие по тем же признакам?	
--	---	--

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	

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

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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада;</li> <li>– отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР;</li> <li>– содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.</li> </ul>

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

#### 10.2.2. Перечень тем ВКР

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

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «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

Система регулирования скорости перемещения грузоподъемного устройства
Разработка системы распознавания символов на изображении для робота Baxter
Разработка планетарного редуктора с полым валом и модульным подключением электроприводов
Автоматизированная система насосного агрегата
Моделирование робота в программном симуляторе K-ROSET
Разработка образовательной мобильной робототехнической системы
Разработка системы навигации и локализации для подвижной робототехнической платформы
Разработка беспроводного зарядного устройства для подвижной робототехнической платформы
Разработка автоматизированной системы ухода за растениями
Система поиска положения Солнца на небосклоне
Система управления мобильным роботом по радиоканалу
Позиционирование промышленного робота-манипулятора в пространстве
Токарный станок с числовым программным управлением
Разработка компьютерной системы для промышленного робота применительно к задаче манипулирования объектами

## 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
23.06.2025 Куликовская А.В.	Актуализация программы ГИА 2022 года приема, в связи с участием данной ОП в новой модели инженерного образования	23.06.2025 протокол №8	Солёный С.В.