

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	15.04.06
Наименование направления подготовки/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург –2025

Лист согласования программы

Программу составил (а)

Зав.каф., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

23.06.2025

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)



(подпись, дата)

23.06.2025

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

Ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

23.06.2025

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника», направленности «Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: магистр.

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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.3.1 знать методы критического анализа и системного подхода; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций УК-1.3.2 знать цифровые ресурсы, инструменты и сервисы, включая интеллектуальные, для решения задач/проблем профессиональной деятельности УК-1.У.1 уметь искать нужные источники информации; анализировать, сохранять и передавать информацию с использованием цифровых средств; выработать стратегию действий для решения проблемной ситуации УК-1.В.1 владеть навыками системного и критического мышления; методиками постановки цели, определения способов ее достижения УК-1.В.2 владеть навыками использования алгоритмов и цифровых средств, предназначенных для анализа информации и данных
Универсальные компетенции	*УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами УК-2.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи,

		<p>связанные с подготовкой и реализацией проекта</p> <p>УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту</p> <p>УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла</p> <p>УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации общества</p>
Универсальные компетенции	<p>*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</p>	<p>УК-3.3.1 знать методики формирования команды; методы эффективного руководства коллективом; основные теории лидерства и стили руководства</p> <p>УК-3.3.2 знать цифровые средства, предназначенные для взаимодействия с другими людьми и выполнения командной работы</p> <p>УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы</p> <p>УК-3.В.1 владеть навыками организации командной работы; разрешения конфликтов и противоречий при деловом общении на основе учета интересов всех сторон</p> <p>УК-3.В.2 владеть навыками использования цифровых средств, обеспечивающих удаленное взаимодействие членов команды</p>
Универсальные компетенции	<p>*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.3.1 знать правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4.3.2 знать современные технологии, обеспечивающие коммуникацию и кооперацию в цифровой среде</p> <p>УК-4.У.1 уметь применять на практике технологии коммуникации и кооперации для академического и профессионального взаимодействия, в том числе в цифровой среде, для достижения поставленных целей</p> <p>УК-4.В.1 владеть навыками межличностного делового общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) с</p>

		применением современных технологий и цифровых средств коммуникации
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1 знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.У.1 уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.3.1 знать основные принципы профессионального и личностного развития с учетом особенностей цифровой экономики и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки и образования УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи собственного личностного и профессионального развития УК-6.В.1 владеть навыками решения задач самоорганизации и собственного личностного и профессионального развития на основе самооценки, самоконтроля, в том числе с использованием цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.3.1 знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования ОПК-1.У.1 умеет использовать естественнонаучные и общепрофессиональные знания для разработки и анализа математических моделей, явлений, процессов и объектов при решении задач в профессиональной деятельности ОПК-1.В.1 владеет навыком проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения,	ОПК-2.3.1 знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации ОПК-2.У.1 умеет решать задачи профессиональной деятельности в области машиностроения на основе

	переработки информации в области машиностроения	информационной культуры с применением инфокоммуникационных технологий ОПК-2.В.1 владеет навыками применения стандартных программных средств, компьютером как средством управления информацией
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.З.1 знает основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при осуществлении профессиональной деятельности для проектируемых мехатронных и робототехнических систем ОПК-3.У.1 умеет разрабатывать проекты мехатронных и робототехнических систем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений ОПК-3.В.1 владеет навыком разработки мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	ОПК-4.З.1 знает современные информационные технологии, применяющиеся при моделировании технологических процессов, системы автоматизированного проектирования в машиностроении ОПК-4.У.1 умеет выполнять и читать чертежи и конструкторскую документацию, проводить обоснованный выбор, использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования, пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеет методами использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен разрабатывать	ОПК-5.З.1 знает нормативно-техническую документацию, связанную

	нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил	с профессиональной деятельностью ОПК-5.У.1 умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию в области машиностроения ОПК-5.В.1 владеет навыком согласования нормативно-технической документации в области профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.З.1 знает преимущества различных способов сбора, обработки и представления информации с учетом современных требований к уровню защиты информации, приводит сравнительную характеристику ОПК-6.У.1 умеет использовать различные информационные и коммуникационные технологии для решения профессиональных задач ОПК-6.В.1 владеет навыками использования информационно-коммуникационных технологий для синтеза информации в среде электронных профессиональных продуктов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.З.1 знает научно-технические разработки в области использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.У.1 умеет разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности в области машиностроения ОПК-7.В.1 владеет навыками применения способов рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современных методов разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средств автоматизации технологических процессов и производств
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-8 Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.З.1 знает методы, направленные на оптимизацию затрат, связанных с обеспечением деятельности производственных предприятий ОПК-8.У.1 умеет организовать планирование и учет затрат в соответствии с нормативными документами, регламентирующими деятельность предприятия ОПК-8.В.1 владеет навыками

		планирования и учета затрат в соответствии с нормативными документами, регламентирующими деятельность предприятия
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-9 Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.3.1 знает методы организации и проведения экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах ОПК-9.У.1 умеет разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование ОПК-9.В.1 владеет навыком планирования испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-10 Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ОПК-10.3.1 знает нормы и правила промышленной, пожарной, экологической безопасности, электробезопасности и охраны труда ОПК-10.У.1 умеет разрабатывать план мероприятий, направленных на обеспечение требований промышленной производственной безопасности, предотвращение инцидентов, аварий, несчастных случаев ОПК-10.В.1 владеет навыками контроля и формирования аналитической отчетности по промышленной и экологической безопасности на рабочих местах
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-11 Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации,	ОПК-11.3.1 знает алгоритмы вычислительной геометрии и компьютерной графики, принципы использования современных графических систем в области робототехнических систем ОПК-11.3.2 знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта ОПК-11.У.1 умеет формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской работы и требующие углубленных профессиональных знаний в области мехатронных и робототехнических систем ОПК-11.У.2 уметь планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта

	измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ОПК-11.В.1 владеет навыками построения и исследования математических и механических моделей робототехнических систем
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-12 Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.3.1 знает методику оценивания потенциальных опасностей, возникающих в период эксплуатации разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем ОПК-12.У.1 умеет проводить монтаж, наладку и обслуживание мехатронных и робототехнических систем ОПК-12.В.1 владеет навыками проведения испытаний и сдачи в эксплуатацию опытных образцов
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-13 Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем	ОПК-13.3.1 знает основные положения, законы и методы естественных наук и математики ОПК-13.У.1 умеет применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики ОПК-13.В.1 владеет навыками использования физико-математического аппарата для описания мехатронных и робототехнических систем
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ОПК-14.3.1 знает теоретический материал для осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения ОПК-14.У.1 умеет применять теоретический материал для профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения ОПК-14.В.1 владеет навыками подготовки учебно-методических материалов
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способен анализировать	ПК-1.3.1 знает научные проблемы по тематике проводимых исследований

	<p>новые направления исследований в области мехатроники и робототехники</p>	<p>ПК-1.У.1 умеет применять основные методы математического аппарата при построении математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, модулей  ПК-1.В.1 владеет навыками проведения анализа новых направлений исследования в области мехатроники и робототехники  ПК-1.В.2 владеет навыками решения профессиональных задач предиктивного и аналитического типа с применением технологий искусственного интеллекта и больших данных в области мехатроники и робототехники</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-2 Способен применять результаты научно-исследовательских работ в практической части профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-2.3.1 знает отечественную и международную нормативную базу в области профессиональной деятельности  ПК-2.У.1 умеет применять актуальную нормативную документацию в области робототехнических систем  ПК-2.У.2 умеет выполнять поиск сведений об интеллектуальной собственности и оформляет документы для получения патентных свидетельств и свидетельств регистраций программ для электронных вычислительных машин и баз данных  ПК-2.В.1 владеет навыками анализа возможных областей применения результатов научно-исследовательских работ</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-3 Способность организовать и выполнять работы по проектированию и конструированию робототехнических систем</p>	<p>ПК-3.3.1 знает принципы организации и состав программного обеспечения для обработки информации и управления объектами профессиональной деятельности  ПК-3.3.2 знает методы расчета экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта  ПК-3.У.1 умеет рассчитывать статические и динамические характеристики и моделировать системы управления мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации  ПК-3.У.2 умеет рассчитывать технико-экономическую эффективность</p>

		<p>разрабатываемых проектов объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-3.У.3 умеет рассчитывать и выбирать основное и вспомогательное оборудование мехатронных и робототехнических систем, в том числе оборудование аддитивного производства и исходные материалы для изготовления объектов профессиональной деятельности аддитивными методами</p> <p>ПК-3.У.4 умеет проводить технико-экономическое обоснование эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта</p> <p>ПК-3.В.1 владеет стандартными программами систем автоматизированного проектирования для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем и инженерными методами их конструирования</p> <p>ПК-3.В.2 владеть навыком моделирования конструктивных решений и работы с трехмерными моделями объектов профессиональной деятельности, в том числе изготавливаемых методами аддитивных технологий</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен разрабатывать структуру управления манипуляторов и роботов	<p>ПК-4.3.1 знает принципы работы, технические характеристики манипуляторов и роботов</p> <p>ПК-4.3.2 знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий</p> <p>ПК-4.У.1 умеет разрабатывать манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение</p> <p>ПК-4.В.1 владеет навыками оформления сопроводительной документации на варианты компоновки манипуляторов и роботов</p>

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

## 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка 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
4	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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий»
Иностранный язык (профессиональный)
Математические методы и модели в научных исследованиях
Основы теории управления мультиагентными РТС
Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике
Учебная практика
Локальные системы управления
Машинное обучение и анализ данных
УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Основы теории управления мультиагентными РТС
Экономика и менеджмент в робототехнике
Машинное обучение и анализ данных
Нейронные сети и нейроконтроллеры
УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Экономика и менеджмент в робототехнике
Интеллектуальные технологии локальной навигации
Машинное обучение и анализ данных
УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
Математические методы и модели в научных исследованиях
Научно-технический семинар
УК-5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
УК-6 «Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и

способы ее совершенствования на основе самооценки»
Иностранный язык (профессиональный)
ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
ОПК-2 «Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения»
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Проектирование и эксплуатация полупроводниковых преобразователей для электромехатронных систем
Производственная преддипломная практика
ОПК-3 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня»
Проектирование и эксплуатация полупроводниковых преобразователей для электромехатронных систем
Системы энергосбережения робототехнических комплексов
Экономика и менеджмент в робототехнике
Системы электроснабжения робототехнических комплексов
ОПК-4 «Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов»
Проектирование и эксплуатация полупроводниковых преобразователей для электромехатронных систем
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Системы энергосбережения робототехнических комплексов
Производственная преддипломная практика
ОПК-5 «Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил»
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Системы энергосбережения робототехнических комплексов
Экономика и менеджмент в робототехнике
ОПК-6 «Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Экономика и менеджмент в робототехнике
Производственная преддипломная практика
ОПК-7 «Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Системы энергосбережения робототехнических комплексов
ОПК-8 «Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений»
Экономика и менеджмент в робототехнике
Производственная преддипломная практика
ОПК-9 «Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование»

Математические методы и модели в научных исследованиях
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
ОПК-10 «Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах»
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Системы энергосбережения робототехнических комплексов
ОПК-11 «Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов 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»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Машинное обучение и анализ данных
Производственная преддипломная практика
ОПК-12 «Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей»
Системы энергосбережения робототехнических комплексов
Производственная преддипломная практика
ОПК-13 «Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Проектирование и эксплуатация полупроводниковых преобразователей для электромеханотронных систем
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Производственная преддипломная практика
ОПК-14 «Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения»
Введение в педагогическую деятельность
ПК-1 «Способен анализировать новые направления исследований в области мехатроники и робототехники»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Научно-технический семинар
Основы теории управления мультиагентными РТС
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике
Учебная практика
Интеллектуальные технологии локальной навигации
Локальные системы управления
Машинное обучение и анализ данных
Нейронные сети и нейроконтроллеры
Производственная преддипломная практика
ПК-2 «Способен применять результаты научно-исследовательских работ в практической части профессиональной деятельности»
Научно-технический семинар
Проектирование и эксплуатация полупроводниковых преобразователей для

электромеханотронных систем
Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике
Учебная практика
Защита интеллектуальной собственности и результатов исследований
Системы управления качеством в гибком производстве
ПК-3 «Способность организовать и выполнять работы по проектированию и конструированию робототехнических систем»
Основы теории управления мультиагентными РТС
Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике
Экономика и менеджмент в робототехнике
Электропривод прецизионных РТС
Аддитивное производство
Интеллектуальные технологии локальной навигации
Локальные системы управления
Машинное обучение и анализ данных
Научно-технический семинар
Нейронные сети и нейроконтроллеры
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-4 «Способен разрабатывать структуру управления манипуляторов и роботов»
Нечеткие регуляторы в робототехнических системах
Сенсорные системы в мехатронике и робототехнике
Электропривод прецизионных РТС
Интеллектуальные технологии локальной навигации
Нейронные сети и нейроконтроллеры
Производственная практика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

Методические рекомендации указаны в РДО.ГУАП.СМК 2.75 и РДО.ГУАП.СМК 3.160

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 «Подготовка и оформление магистерской диссертации СПб.: ГУАП, 2017. Солёный С.В., Бураков М.В., Армашова-Тельник Г.С. –34 с.Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

## 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;
- реферат
- оглавление;
- список сокращений и условных обозначений (при необходимости);
- введение;

- главы основной части;
- заключение по работе;
- библиографический список;
- приложения (при необходимости).
- отзыв руководителя ВКР (не сшивается).

Раздел	Содержание	Объем
Введение	Актуальность темы, обоснование необходимости проектирования с точки зрения повышения эффективности производства, экономии ресурсов, решения социальных задач, улучшения организационных форм производства и управления, цели и задачи ВКР, объект, предмет.	1-2 с.
Раздел 1. Общая характеристика объекта управления или объекта исследования	Краткая характеристика объекта управления, проектирования или научного исследования (например, предприятия). Номенклатура продукции, тип производства, структура предприятия, характеристика технологического процесса, основные технико-экономические показатели, общая архитектура	10-15 с.
Раздел 2. Характеристика и анализ существующей системы, перспективы ее развития.	Содержательная постановка задач, решаемых в дипломном проекте. Взаимосвязь решаемых задач с системой более высокого уровня. Обзор и анализ известных проектных решений по данной тематике. Отечественный и зарубежный опыт.	15-20 с.
Раздел 3. Технико-экономическое обоснование проекта/практическая часть	Расчеты результирующих показателей эффективности проекта: капитальных вложений (как абсолютных, так и удельных) - в пересчете на соответствующий функциональный или технический параметр; эксплуатационных затрат по проектируемому и базовому вариантам, экономии от внедрения	15-25 с.
Заключение	Основные выводы по работе, достигнутые результаты. Внедрение. Перспективы внедрения проектных решений и их развития.	1-2 с.
Список используемых источников	В список включаются наименования публикаций, рукописей (отчетов), проектной и нормативной документации и т. п.	
Приложения	Громоздкие таблицы, схемы, графики, формы документов, тексты программ и т. п.	

5.2. Дополнительные компоненты ВКР определяемые выпускающей кафедрой.

Раздел «Охрана труда и техника безопасности» (на усмотрение научного руководителя)

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат для ВКРМ предусмотрен и обязателен.

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

Требования к презентации:

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

Все слайды должны быть пронумерованы. При использовании презентации 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 должны 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.

ВКРМ допускается к защите при условии уровня оригинальности текста не ниже 75% по результатам проверки системой АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ.

На доклад отводится 10-12 минут.

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 «Подготовка и оформление магистерской диссертации СПб.: ГУАП, 2017. Солёный С.В., БураковМ.В., Армашова-ТельникГ.С. - 34 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)
УДК: 62- 83-53(075.8)	Дементьев Ю.Н. Электропривод типовых производственных механизмов: Учеб. пособие / Ю.Н. Дементьев, Л.С. Удут, В.М. Завялов, Н.В. Кояин. – М.: Издательство Юрайт, 2020. – 280 с.	-
УДК 62-83(075.8)	Боннет В.В. Электропривод и электрооборудование: Учебное пособие. / В.В. Боннет, А.Ю. Логинов, А.Ю. Прудников. – Молодежный: Изд-во Иркутского ГАУ им. А.А. Ежовского, 2020. – 92 с	-
621.226+621.314 М29	Мартынов А.А. Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств. Часть 1. Электр. привод. СПб.: ГУАП. 2019. -109 с	5
621.3(075) М29	Мартынов А.А. Основы проектирования электрических приводов.: Учеб. пособие/. СПб.: СПбГУАП, 2013. 141с.: ил.	45
УДК 621.865.8: 004.891	Каляев, И.А. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов / Каляев И.А., Гайдук А.Р., Капустян С.Г. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 280 с	-
УДК 681.21	Групповое управление подвижными объектами в неопределенных средах / Под ред. В.Х. Пшихопова. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2015.–305 с.	-
УДК 004.85	Алфимцев, А.Н. Мультиагентное обучение с подкреплением: учебное пособие / А.Н. Алфимцев. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2021. – 222 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> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

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

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

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	<p>Определения основных понятий управления рисками  Классификация рисков. Краткая характеристика  Основные элементы процедуры оценки риска объектов профессиональной деятельности  Порядок оценки риска проекта  Методы и инструменты управления рисками  Превентивные меры организации в процессе управления</p>	УК-1

	рисками Показатели идентификации рисков Оценка эффективности инвестиционной деятельности на предприятии электроэнергетики	
2	Проектный менеджмент в электроэнергетике: сущность, основные принципы, особенности реализации Основные подходы к управлению проектами на высокотехнологичном предприятии Сущность технологического процесса разработки проектов в сфере электроэнергетики Маркетинговые мероприятия в рамках управления проектами	УК-2
3	Участники проекта и их роли. Эффективная проектная команда. Цифровые средства командной работы. Команда и руководитель. Типы общения и конфликты в процессе реализации проектов	УК-3
4	Технологии коммуникаций и цифровые средства в проектной деятельности. Характеристика технологических процессов на предприятии электроэнергетики (содержание, структура, специфика) Методология управления производством на предприятии электроэнергетики Качественные характеристики управления в электроэнергетике Особенности разработки и принятия управленческих решений	УК-4
5	Межкультурное взаимодействие в проектной деятельности. Организационное обеспечение проектной деятельности	УК-5
6	Критерии эффективности работы участников проекта Методы совершенствования профессиональных навыков в проектной деятельности, цифровизация процессов. Программно-целевое развитие участников проектной деятельности Информационные системы в проектной деятельности.	УК-6
7	Активный и пассивный эксперимент. Основные принципы статистического планирования эксперимента. Модель логистической регрессии и её обучение. Модель классификатора на основе дерева решений	ОПК-1
8	Определение КПД захватного устройства. Задачи проектирования промышленных роботов. Критерии классификации и виды робототехнических средств. Виды наземных роботов и особенности их управления	ОПК-2
9	Технико-экономические расчеты в системах электроснабжения (по отраслям) и использование для этих целей современных компьютерных технологий. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Характерные схемы электроснабжения. Современные методы оптимизации систем электроснабжения, критерии оптимизации. Характерные схемы электроснабжения.	ОПК-3
10	Совместный способ управления реверсивных схем управляемых выпрямителей Устройство, принцип работы, вывод основных расчетных соотношений однофазных реверсивных схем выпрямителей Устройство, принцип работы, вывод основных расчетных	ОПК-4

	соотношений трехфазных реверсивных схем выпрямителей Устройство, принцип работы, вывод основных расчетных соотношений шестифазных реверсивных схем выпрямителей	
11	SWOT анализ, карта стратегических знаний Инструменты и методики принятия решения Неопределённость в управлении инновационной деятельностью. (Риск, неопределенность)	ОПК-5
12	Виды и особенности движителей РТК. Бортовые сенсорные системы РТК. Навигационные системы РТК. Системы связи РТК	ОПК-6
13	Бортовые системы питания РТК. Типы систем управления РТК. Принципы супервизорного управления РТК	ОПК-7
14	Гомогенные и гетерогенные роботы, принципы совместного взаимодействия. Методы группового управления роботами. Многоагентные системы. Критерии оценки эффективности РТК	ОПК-8
15	Программные среды проектирования систем управления РТК. Кинематические схемы промышленных робототехнических систем. Прямая и обратная задачи кинематики для манипуляционных робототехнических систем	ОПК-9
16	Типы приводов промышленных роботов. Пневмопривод промышленных роботов. Гидравлический привод промышленных роботов. Электроприводы промышленных роботов	ОПК-10
17	Основы динамических расчетов промышленных манипуляционных робототехнических систем. Захватные органы промышленных роботов. Захватные органы робототехнических средств на основе гравитационного силового замыкания	ОПК-11
18	Захватные органы робототехнических средств на основе вакуумирования. Понятия адаптации при управлении промышленными роботами. Структура РТК механосборочного производства. Структура РТК сварочного производства. Классификация и особенности промышленных роботов.	ОПК-12
19	Определение сил в механизмах манипуляционных робототехнических систем. Основные этапы проектирования роботизированного производства. Виды робототехнологических комплексов. Системы технического зрения в робототехнических комплексах. Сенсорные системы очувствления робототехнических средств. Устройства измер	ОПК-13
20	Средства связи в робототехнических промышленных комплексах и их особенности. Основные системы и устройства манипуляционных средств. Преимущества и недостатки их использования в промышленных целях. Средства и алгоритмы ориентации и навигации робототехнических средств в пространстве	ОПК-14
21	Человеко-машинные интерфейсы для взаимодействия с	ПК-1

	промышленными робототехническими системами. Архитектура, особенности построения, ключевые параметры. Используя микроконтроллер на базе чипа Atmega328 разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит в течение секунды подавать на светодиод усреднённое напряжение 0, 1,2, 3, 4, 5 В. Используя микроконтроллер на базе чипа Atmega328 разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит изменять яркость светодиода в зависимости от сигнала подаваемого на аналоговый вход	
22	Используя микроконтроллер на базе чипа Atmega328 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. Используя микроконтроллер на базе чипа Atmega328 разработайте алгоритм и принципиальную схему управления десятиsegmentной светодиодной шкалой	ПК-2
23	Используя микроконтроллер на базе чипа Atmega328 разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая позволит управлять скоростью вращения двигателя постоянного тока.	ПК-3
24	Используя микроконтроллер на базе чипа Atmega328 разработайте алгоритм и принципиальную схему генератора сигналов в диапазоне от 2 кГц до 5 кГц. Используя микроконтроллер на базе чипа Atmega328 разработайте алгоритм и принципиальную схему, которая будет отвечать за отслеживание нажатий кнопки и включать или выключать соответствующие исполнительные устройства.	ПК-4

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

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

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	профессиональной деятельности и не обосновывает их теоретическую и практическую значимость; – студент отстывает 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»*	– 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 «75» %.

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 алгоритмов управления для промышленного робота-манипулятора.
2. Разработка алгоритмов и программных средств для преобразования координат на изображении в координаты робототехнической системы.
3. Система автоматизации «умного дома».
4. Разработка системы захвата объектов роботом-манипулятором
5. Разработка пространственной модели антропоморфного робота Антарес в среде Solid Works.
6. Выбор типа захвата манипулятора робота Baxter в зависимости от типа и веса захватываемого тела.
7. Катапульта для разгона беспилотного летательного аппарата.
8. Разработка архитектуры, алгоритмов и программных модулей управления коллаборативными робототехническими комплексами.
9. Разработка архитектуры, алгоритмов и программных средств для систем симуляции робототехнических средств.
10. Привод системы автофокусировки телескопа.
11. Математическое, алгоритмическое и программное обеспечение системы управления реконфигурации роя модульных роботов.
12. Разработка модульной архитектуры и программно-аппаратных решений для интернета вещей.
13. Разработка модульного зрения для определения объектов и распознавания символов на изображении.
14. Разработка генетического алгоритма управления мультиагентной робототехнической системы.
15. Структурно-функциональная модель гомогенного модульного робота, применяемого в автономных роевых задачах.

## Приложение № 2

### Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» от работодателя

на образовательную программу государственной итоговой аттестации, квалификация выпускника «магистр», по направлению подготовки 15.04.06 «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 15.04.06 «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 15.04.06 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 магистра 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 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».
- Подготовка выпускника кафедры электромеханики и робототехники ГУАП по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» соответствует требованиям ФГОС по направлению 15.04.06 «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