

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

Кафедра № 32

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной деятельности

В. А. Матьяш

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«08» апреля 2024 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки	15.04.06
Наименование направления подготовки	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Компьютерные технологии управления в мехатронике и робототехнике
Форма обучения	очная

## Лист согласования программы

Программу составил (а)

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

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


Заведующий кафедрой № 32

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

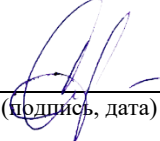
Руководитель направления 15.04.06

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

Ответственный за ОП ВО 15.04.06(01)

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

Заместитель директора института №3 по методической работе

<u>ст.преп.</u> (должность, уч. степень, звание)	 (подпись, дата)	<u>Н.В. Решетникова</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 «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</p> <p>ПК-1.В.1 владеет навыками проведения анализа новых направлений исследования в области мехатроники и робототехники</p> <p>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</p> <p>ПК-2.У.1 умеет применять актуальную нормативную документацию в области робототехнических систем</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>ПК-3.3.2 знает методы расчета экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта</p> <p>ПК-3.У.1 умеет рассчитывать статические и динамические характеристики и моделировать системы управления мехатронных и робототехнических систем с учетом реальных условий эксплуатации</p> <p>ПК-3.У.2 умеет рассчитывать технико-экономическую эффективность</p>

		разрабатываемых проектов объектов профессиональной деятельности ПК-3.У.3 умеет рассчитывать и выбирать основное и вспомогательное оборудование мехатронных и робототехнических систем 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 ПК-3.В.1 владеет стандартными программами систем автоматизированного проектирования для проектирования модулей мехатронных и робототехнических систем и инженерными методами их конструирования
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен разрабатывать структуру управления манипуляторов и роботов	ПК-4.3.1 знает принципы работы, технические характеристики манипуляторов и роботов ПК-4.3.2 знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий ПК-4.У.1 умеет разрабатывать манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение ПК-4.В.1 владеет навыками оформления сопроводительной документации на варианты компоновки манипуляторов и роботов

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, с применением средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

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

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

УК-1 «Способен осуществлять 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 электромеханотронных 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 электромеханотронных 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 электромеханотронных 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
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
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 указания «Подготовка и оформление магистерской диссертации СПб.: ГУАП, 2017. Солёный С.В., Бураков М.В., Армашова-Тельник Г.С. – 34 с.

4.1.4. Перечень рекомендуемой литературы, необходимой при подготовке к ГЭ приводится в разделе 7 программы ГИА.

4.1.5. Перечень вопросов для ГЭ приводится в таблицах 9–11 раздела 10 программы ГИА.

4.1.6. Методические указания по процедуре проведения ГЭ по направлению, определяемые выпускающей кафедрой (или ссылка на отдельный документ при наличии).

Методические указания «Подготовка и оформление магистерской диссертации СПб.: ГУАП, 2017. Солёный С.В., Бураков М.В., Армашова-Тельник Г.С. – 34 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),
- рецензия (не сшивается).

5.2. Дополнительные компоненты ВКР, определяемые выпускающей кафедрой. Не предусмотрено.

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат 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 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.

ВКР допускается к защите при условии уровня оригинальности текста не ниже 75% по результатам проверки системой АНТИПЛАГИАТ. На доклад отводится 10 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 «Подготовка и оформление магистерской диссертации СПб.: ГУАП, 2017. Солёный С.В., Бураков М.В., Армашова-Тельник Г.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/	Библиографическая ссылка	Количество
-------	--------------------------	------------



URL адрес		экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 5-9706-0013-X <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406500">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406500</a>	Барсуков, А. П. Кто есть кто в робототехнике. Компоненты и решения для создания роботов и робототехнических систем. Выпуск 1 [Электронный ресурс] / А. П. Барсуков. - М.: ДМК пресс, 2008. - 128 с.	
ISBN 5-9706-0032-6 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406517">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406517</a>	Ловин, Д. Создаем роботаандроида своими руками [Электронный ресурс] / Д. Ловин; пер. с англ. Г. Мельникова. - М.: ДМК пресс, 2009. - 312 с.: ил.	
ISBN 5-94074-226-2 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406841">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=406841</a>	Предко, М. Устройства управления роботами [Электронный ресурс] / М. Предко. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 404 с.: ил.	
ISBN 978-5-91134-969-1 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483005">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483005</a>	Москвичев А. А. Кварталов А. Р. Устинов Б. В. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов Издатель: Форум 2015 г.	
ISBN 978-5-91134-575-4 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469746">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469746</a>	Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.	
ISBN 978-5-16-004756-0 <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402747">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402747</a>	Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 264 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> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <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 для проведения ГЭ в письменной форме, представлены в таблицах 9–10. Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения, представлены в таблице 11.

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной форме	Компетенции
1	<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 рисками Показатели идентификации рисков Оценка эффективности инвестиционной деятельности на предприятии электроэнергетики</p>	УК-1
2	<p>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</p>	УК-2
3	<p>Участники проекта и их роли. Эффективная проектная команда.</p>	УК-3

	Цифровые средства командной работы. Команда и руководитель. Типы общения и конфликты в процессе реализации проектов.	
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 соотношений трехфазных реверсивных схем выпрямителей Устройство, принцип работы, вывод основных расчетных соотношений шестифазных реверсивных схем выпрямителей	ОПК-4
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.	ОПК-9

	Кинематические схемы промышленных робототехнических систем. Прямая и обратная задачи кинематики для манипуляционных робототехнических систем	
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 осязания робототехнических средств. Устройства измерения расстояния до объектов для робототехнических средств.	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 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.	ПК-1
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 десятисегментной 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.

Программой ГИА по соответствующей ОП ВО предусмотрено наличие предзащиты ВКР. Завершенная в целом ВКР представляется студентом(ами) заведующему выпускающей кафедрой, который назначает предварительное рассмотрение(предзащиту) ВКР на выпускающей кафедре. По результатам предзащиты

студент(ы) может(могут) осуществить доработку ВКР с учетом полученных замечаний и рекомендаций.

В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у студента компетенций применяется 5-балльная шкала, представленная в таблице 12.

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 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</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<p>иллюстративно–графического материала (при наличии);</p> <ul style="list-style-type: none"> <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 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> </ul>



Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не выделяет основные результаты своей профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;</li> <li>– студент не соблюдает регламент выступления;</li> <li>– отсутствует аргументированность при изложении материалов доклада;</li> <li>– отсутствует ясность в ответах студента на поставленные членами ГЭК вопросы;</li> <li>– студент неграмотно использует профессиональную терминологию при защите ВКР;</li> <li>– содержание ВКР не соответствует установленному уровню оригинальности.</li> </ul>

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

### 10.2.2. Перечень тем ВКР

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

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «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 системы энергообеспечения доковой станции от поплавкового волногенератора
2. Разработка алгоритмов и программных средств для учебного БПЛА
3. Исследование влияния угла наклона объекта на распознавание дефектов светопрозрачных сред по изображению, полученному системой технического зрения
4. Применение технического зрения для контроля шероховатости деталей
5. Разработка вычислительного процессорного модуля для робота с системой связи по LTE
6. Разработка интеллектуальной системы предупреждения засыпания водителя транспортного средства
7. Разработка универсальной промышленной роботизированной ячейки
8. Разработка системы управления учебным роботом-манипулятором
9. Разработка бесконтактной системы энергообеспечения подводного аппарата
10. Разработка системы управления для многофункционального станка с ЧПУ
11. Разработка системы компьютерного зрения для управления автопогрузчиком при помощи жестов
12. Исследование и разработка поворотной транспортно-распределительной системы для роботизированных технологических операций
13. Система контроля геометрических параметров объектов на базе камеры технического зрения
14. Система технического зрения для осуществления контроля движущихся объектов
15. Разработка робототехнической системы для диагностики электрооборудования
16. Разработка эффективной системы электроснабжения роботизированных устройств
17. Разработка системы управления мобильным роботом
18. Разработка универсальной интегрируемой системы автономного контроля микроклимата для домашних и садовых теплиц
19. Отслеживание движения человека наземным роботом
20. Управление движением подводного скутера
21. Исследование влияния человеческого фактора на безопасность буксировки воздушных судов
22. Разработка умного дома и его подсистем
23. Разработка системы энергообеспечения автономного подводного аппарата
24. Архитектура и алгоритмы для облачного управления наземными роботизированными средствами
25. Реализация диспетчерского контроля и сбора данных в комплексе измерения тока и напряжения в системе электропитания магнитных катушек ИТЭР
26. Разработка системы мониторинга экологического состояния района на основе использования БПЛА, оснащённого системой технического зрения
27. Групповое управление робототехническими средствами в условиях тушения пожаров
28. Разработка алгоритмических решений для управления автоматической посадкой БПЛА на основе использования ArUco маркеров

## 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