

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

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

О.Я. Солёная

 (инициалы, фамилия)

(подпись)

«18» февраля 2026 г

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки/ специальности	13.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Цифровая энергетика
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург –2026

## Лист согласования программы

Программу составил (а)

ст. преп.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

А.В. Рысин

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«18» февраля 2026 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

К.Т.Н., доц.

(уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

С.В. Солёный

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности «Менеджмент в электроэнергетике», 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, вырабатывать 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; вырабатывать 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, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту УК-2.В.1 владеть навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.В.2 владеть навыками решения профессиональных задач в условиях цифровизации

		общества
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<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	*УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<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 применением современных технологий и цифровых средств коммуникации</p>
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.3.1 знать правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.У.1 уметь взаимодействовать с представителями иных культур с соблюдением этических и межкультурных норм</p> <p>УК-5.В.1 владеть навыками межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач</p>
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>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</p> <p>УК-6.У.1 уметь определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности на основе самооценки, в том числе с использованием цифровых средств; решать задачи</p>

		<p>собственного личностного и профессионального развития</p> <p>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</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<p>ОПК-1.Д.1 формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты их решения</p> <p>ОПК-1.Д.2 определяет актуальность, проблематику, задачи и пути решения исследовательских задач</p> <p>ОПК-1.Д.3 выбирает критерии оценки решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.Д.4 умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>ОПК-2.Д.1 выбирает и применяет необходимые методы исследования для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-2.Д.2 выбирает и применяет современные средства представления и обработки данных, использует алгоритмы машинного обучения</p> <p>ОПК-2.Д.3 решает профессиональные задачи, в том числе в междисциплинарном контексте, с применением технологий компьютерной поддержки проектирования, расчетов и инженерного анализа с использованием специализированного программного обеспечения</p> <p>ОПК-2.Д.4 знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-1 Способность самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность, анализировать и представлять результаты научных исследований	<p>ПК-1.Д.1 выполняет работы по планированию и организации научных исследований в области профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.Д.2 самостоятельно выполняет исследования и создает математические модели объектов профессиональной деятельности</p> <p>ПК-1.Д.3 анализирует и систематизирует результаты научных исследований и экспериментально полученных данных.</p> <p>ПК-1.Д.4 представляет результаты научных исследований</p> <p>ПК-1.Д.5 выполняет 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-1.Д.6 решает профессиональные задачи предиктивного и аналитического типа с применением технологий искусственного интеллекта и больших данных в области электроэнергетики</p>

Профессиональные компетенции	*ПК-2 способен разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности	ПК-2.Д.1 формирует требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации объектов профессиональной деятельности ПК-2.Д.2 выбирает электрооборудование и методы расчета его параметров и характеристик при проектировании объектов профессиональной деятельности ПК-2.Д.3 использует программные продукты для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности ПК-2.Д.4 осуществляет технико-экономическое обоснование проектов и прогнозирует вероятные риски
Профессиональные компетенции	*ПК-3 способен применять технологии цифровых двойников для информационного моделирования объектов профессиональной деятельности.	ПК-3.Д.1 формирует классифицированную базу данных о состоянии электроэнергетических объектов и систем для построения информационных моделей ПК-3.Д.2 использует технологии цифровых двойников для моделирования работы электроэнергетических объектов и систем ПК-3.Д.3 оптимизирует работу объектов профессиональной деятельности ПК-3.Д.4 использует методы разработки оригинальных алгоритмов и программных решений с использованием современных технологий
Профессиональные компетенции	*ПК-4 Способен принимать участие в работах по инжинирингу объектов профессиональной деятельности на различных этапах жизненного цикла проектирования	ПК-4.Д.1 использует средства организации и управления процессами жизненного цикла объектов профессиональной деятельности ПК-4.Д.2 решает задачи проверки технической документации на заданном этапе жизненного цикла проектирования системы электроснабжения ПК-4.Д.3 использует технологии информационного моделирования при разработке вариантов структурных схем электроснабжения на различных этапах жизненного цикла проектирования
Профессиональные компетенции	*ПК-5 Способность координировать деятельность членов рабочего коллектива	ПК-5.Д.1 знает возможности подразделений и служб в решении поставленных задач с учетом их ограниченного комплектования, финансирования и материально-технического обеспечения ПК-5.Д.2 осуществляет координацию работы персонала и структурных подразделений
Профессиональные компетенции	*ПК-6 Способность принимать участие в управлении технологическими процессами, обеспечивающим и выпуск продукции,	ПК-6.Д.1 применяет инструменты экономического анализа в профессиональной деятельности ПК-6.Д.2 разрабатывает и оптимизирует планы производства электротехнической продукции ПК-6.Д.3 использует информационные системы для принятия организационно-управленческих решений ПК-6.Д.4 моделирует бизнес-процессы организации ПК-6.Д.5 использует нормативные правовые акты, отраслевые и корпоративные нормы и правила в области менеджмента качества, природоохранной

	отвечающей требованиям стандартов и рынка	деятельности и энергосбережения, промышленной безопасности, охраны труда, системы управления рисками в профессиональной деятельности
--	---	--

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

## 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ГЭ);
- выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

## 3. ОБЪЕМ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем и продолжительность ГИА указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и продолжительность ГИА

№ семестра	Трудоемкость ГИА (ЗЕ)	Продолжительность в неделях
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»
Машинное обучение и анализ данных
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Научно-технический семинар
Бизнес-планирование в электроэнергетике
Производственная (учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»
Проектный менеджмент
Учебная (ознакомительная) практика
Сопровождение жизненного цикла электроэнергетической продукции
Цифровые двойники в электроэнергетике
Производственная практика
УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»
Проектный менеджмент
Менеджмент в энергохозяйстве объектов электроэнергетики
Организация производства и маркетинг
Производственная практика

УК-4 «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия»
Иностранный язык (профессиональный)
Научно-технический семинар
Производственная преддипломная практика
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»
Менеджмент в энергохозяйстве объектов электроэнергетики
Организация производства и маркетинг
Производственная преддипломная практика
ОПК-1 «Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Производственная (учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
Учебная (ознакомительная) практика
ОПК-2 «Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Машинное обучение и анализ данных
Методология научно-технической и инженерной деятельности
Цифровое проектирование
Производственная (учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
ПК-1 «Способность самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность, анализировать и представлять результаты научных исследований»
Математические методы и модели в научных исследованиях
Научно-технический семинар
Производственная практика (научно-исследовательская работа)
Бизнес-планирование в электроэнергетике
Проектный менеджмент
Производственная (учебная практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
Управление рисками инновационных проектов
Эффективность процессов энерго- и ресурсосбережения
Защита интеллектуальной собственности и результатов исследований
Цифровые двойники в электроэнергетике
ПК-2 «способен разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности»
Цифровое проектирование
Электрические системы и сети
Бизнес-планирование в электроэнергетике
Интеллектуальные системы электроснабжения
Переходные процессы в электрических системах
Проектный менеджмент
Менеджмент в энергохозяйстве объектов электроэнергетики



Цифровые двойники в электроэнергетике
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
ПК-3 «способен применять технологии цифровых двойников для информационного моделирования объектов профессиональной деятельности.»
Машинное обучение и анализ данных
Энергоаудит
Эффективность процессов энерго- и ресурсосбережения
Системы энергосбережения в электроэнергетике
Цифровые двойники в электроэнергетике
ПК-4 «Способен принимать участие в работах по инжинирингу объектов профессиональной деятельности на различных этапах жизненного цикла проектирования»
Интеллектуальные системы электроснабжения
Сопровождение жизненного цикла электроэнергетической продукции
ПК-5 «Способность координировать деятельность членов рабочего коллектива»
Учебная (ознакомительная) практика
Менеджмент в энергохозяйстве объектов электроэнергетики
Организация производства и маркетинг
ПК-6 «Способность принимать участие в управлении технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандартов и рынка»
Бизнес-планирование в электроэнергетике
Проектный менеджмент
Управление рисками инновационных проектов
Энергоаудит
Эффективность процессов энерго- и ресурсосбережения
Менеджмент в энергохозяйстве объектов электроэнергетики
Организация производства и маркетинг
Системы энергосбережения в электроэнергетике

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;
- 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. Техничко-экономическое обоснование проекта/ практическая часть	Расчеты результирующих показателей эффективности проекта: капитальных вложений (как абсолютных, так и удельных) - в пересчете на соответствующий функциональный или технический параметр; эксплуатационных затрат по проектируемому и базовому вариантам, экономии от внедрения	15-25 с.
Заключение	Основные выводы по работе, достигнутые результаты. Внедрение. Перспективы внедрения проектных решений и их развития.	1-2 с.
Список используемых источников	В список включаются наименования публикаций, рукописей (отчетов), проектной и нормативной документации и т. п.	
Приложения	Объемные таблицы, схемы, графики, формы документов, тексты программ и т. п.	

5.2. Дополнительные компоненты ВКР, определяемые выпускающей кафедрой.

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

5.3. Наличие/отсутствие реферата в структуре ВКР.

Реферат не предусмотрен.

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

– первый слайд должен содержать название вида ВКР (бакалаврская работа, наименование работы, ФИО автора, номер группы, ФИО научного руководителя, год);

- далее следует разместить на слайдах материал вводной части с указанием проблем, которым будет посвящена работа, уделить внимание их актуальности;
- затем следует разместить материал основной части сообщения: исходные положения; постулаты; методы исследования; средства решения проблем; анализ результатов решения проблем с изложением различных мнений экспертов и специалистов в данной области;
- в заключительной части на слайдах следует подвести итог выполненной студентом работы: практическая или научная значимость полученных результатов и собственный вклад студента.

Все слайды должны быть пронумерованы. При использовании презентации рекомендуется распечатать слайды и сформировать бумажные варианты презентации, которые раздаются членам ГЭК при защите ВКР. 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 11 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 65% по результатам проверки системой АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ.

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

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

## 6. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам ГИА осуществляется в соответствии с требованиями РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ПЕЧАТНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Основная литература

Перечень печатных и электронных учебных изданий, необходимых при подготовке к ГИА, приведен в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме
--------------	--------------------------	---

адрес		электронных экземпляров)
37 Б 72	Повышение качества подготовки инженерных кадров в области киберфизических систем [Текст] / А. А. Бобцов, В. Ф. Шишлаков ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. :Изд- во ГУАП, 2016. - 79 с	4
621.3 Э 45	Электротехника [Текст] : лабораторный практикум / С. И. Бардинский [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП,2017. - 190 с.	20
37 С 79	Пишем выпускную квалификационную работу [Текст] : учебно-методическое пособие / А. Г. Степанов, Н. Г. Соколов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2016. - 83 с	22
629.7 Ц 27	Цвет и цветовые модели в автоматизированных системах проектирования производства [Текст]: учебное пособие / А. В. Шукалов [и др.]; С.-Петербург. нац. исслед. ун-т информ. технологий, механики и оптики. - СПб.:Изд-во Ун-та ИТМО, 2016. - 52 с.	13

#### 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
<a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a>	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения».

#### 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	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекадной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.);	21-21 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	
2	Лаборатория компьютерного моделирования: – специализированная мебель; – технические средства обучения, служащие для представления учебной информации; ПЭВМ - Дисплей интерактивный НТС- 1 шт. Лабораторное оборудование: ПЭВМ – «Место рабочее автоматизированное» – 18 шт. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа WiFi.	31-04 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

## 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 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>Дайте определение науке и перечислите признаки, которыми она характеризуется.</p> <p>Перечислите функции науки и кратко охарактеризуйте каждую из них.</p> <p>Опишите основные этапы развития науки и укажите особенности каждого этапа.</p> <p>Сравните рациональное и чувственное познание.</p> <p>Укажите их отличия и взаимосвязь.</p>	УК-1

	<p>Раскройте этические основания современной науки и объясните их значение для научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Дайте определение научно-исследовательской работе и сформулируйте цель научного исследования.</p> <p>Перечислите виды научных исследований и укажите их особенности.</p> <p>Перечислите структурные единицы научного направления и объясните их назначение.</p> <p>Обоснуйте актуальность темы научно-исследовательской работы. Укажите, какие факторы подтверждают её значимость.</p> <p>Сформулируйте требования к рабочей гипотезе и объясните, какой должна быть научная гипотеза.</p> <p>Дайте определение научной новизне и перечислите её основные элементы.</p> <p>Опишите этапы выполнения научно-исследовательской работы.</p> <p>Перечислите варианты получения новых научных результатов и приведите примеры их применения.</p>	
2	<p>Дайте определение энергоэффективности в контексте электроэнергетических систем.</p> <p>Объясните влияние распределённых источников генерации на энергоэффективность энергосистемы.</p> <p>Раскройте роль управления спросом в повышении энергоэффективности электрических сетей.</p> <p>Охарактеризуйте влияние интеграции возобновляемых источников энергии — солнечной и ветровой генерации — на эффективность энергосистемы.</p> <p>Объясните значение высокоэффективных трансформаторов в распределительных электрических сетях.</p> <p>Проанализируйте влияние потерь в линиях электропередачи на общую эффективность энергосистемы.</p> <p>Объясните, как силовые электронные устройства способствуют повышению эффективности систем электроснабжения.</p> <p>Перечислите проблемы энергоэффективности, возникающие при увеличении доли электромобилей в энергосистеме.</p> <p>Раскройте концепцию «умных сетей» и объясните их потенциал в повышении энергоэффективности.</p>	УК-2
3	<p>Опишите процесс формирования команды для выполнения проекта или профессиональной задачи.</p> <p>Охарактеризуйте признаки эффективного руководства коллективом.</p> <p>Сформулируйте командные цели и объясните их значение для совместной деятельности.</p> <p>Разработайте командную стратегию достижения поставленной цели.</p> <p>Объясните роль руководителя в постановке задач,</p>	УК-3

	распределении обязанностей и контроле результатов работы команды.	
4	<p>Охарактеризуйте план мероприятий по развитию кросс-рыночного направления Национальной технологической инициативы «Передовые производственные технологии» с горизонтом планирования до 2035 года.</p> <p>Перечислите основные цели и задачи дорожной карты по направлению «Передовые производственные технологии».</p> <p>Раскройте понятие «Фабрики будущего» как системы комплексных технологических решений.</p> <p>Объясните, как «Фабрики будущего» обеспечивают проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции.</p> <p>Опишите этапы реализации дорожной карты Национальной технологической инициативы по направлению «Передовые производственные технологии».</p> <p>Перечислите основные направления реализации дорожной карты и кратко охарактеризуйте каждое из них.</p> <p>Назовите приоритетные группы технологий в рамках кросс-рыночного направления НТИ «Передовые производственные технологии».</p>	УК-4
5	<p>Выделите ключевые слова и словосочетания на английском языке из предложенного абзаца.</p> <p>Определите основную тему англоязычного текста о первом практическом генераторе Томаса Эдисона.</p> <p>Запишите на английском языке термины, связанные с генератором, электричеством, лабораторией, освещением и постоянным током.</p> <p>Объясните значение выделенных ключевых слов в контексте текста.</p> <p>Составьте краткий терминологический список на английском языке по содержанию абзаца:</p>	УК-5
6	<p>Дайте определение самооценке и объясните её значение для профессионального развития.</p> <p>Охарактеризуйте самоорганизацию как условие эффективной учебной и профессиональной деятельности.</p> <p>Раскройте значение самоконтроля при достижении личных и профессиональных целей.</p> <p>Сформулируйте цели, задачи, принципы и функции маркетинга.</p> <p>Классифицируйте маркетинг по сфере применения и приведите примеры.</p> <p>Классифицируйте маркетинг по приоритетности задач и дайте краткую характеристику отдельных видов.</p> <p>Перечислите группы маркетинга по широте охвата и укажите их отличительные признаки.</p> <p>Дайте определение сегментированию рынка и объясните его назначение.</p> <p>Перечислите признаки сегментирования рынка и</p>	УК-6



	<p>приведите примеры их использования.</p> <p>Охарактеризуйте конкурентную среду и объясните её влияние на деятельность предприятия.</p> <p>Раскройте сущность ценообразования и перечислите основные факторы, влияющие на цену товара.</p> <p>Опишите способы продвижения товара на рынке.</p> <p>Охарактеризуйте организацию производства как элемент деятельности предприятия.</p> <p>Опишите структуру производственного плана.</p> <p>Раскройте содержание производственного процесса и перечислите его основные элементы.</p>	
7	<p>Выполните анализ режимов работы электрических сетей.</p> <p>Дайте определение пропускной способности электропередачи.</p> <p>Перечислите факторы, определяющие пропускную способность электропередач.</p> <p>Объясните назначение компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения и электрических сетях.</p> <p>Охарактеризуйте технико-экономические результаты компенсации реактивной мощности.</p> <p>Объясните зависимость передачи активной мощности от напряжения.</p> <p>Объясните зависимость передачи реактивной мощности от напряжения.</p>	ОПК-1
8	<p>Раскройте роль и место компьютерных технологий исследования и проектирования в жизненном цикле изделий.</p> <p>Дайте определение САПР и перечислите её основные составные части.</p> <p>Опишите структуру САД-систем.</p> <p>Охарактеризуйте категории САПР и объясните содержание «пирамиды» САПР.</p> <p>Объясните особенности обмена результатами работы между САПР различных категорий и производителей.</p> <p>Сравните открытые и закрытые САПР. Укажите их преимущества и ограничения.</p> <p>Охарактеризуйте пространство, в котором создаются геометрические модели САД-систем.</p> <p>Опишите интерфейсы и рабочие среды подсистем САПР.</p> <p>Раскройте понятие геометрического пространства в подсистемах САПР.</p> <p>Объясните назначение систем координат и единиц измерения в подсистемах САПР.</p> <p>Сравните проектирование «сверху вниз» и «снизу вверх».</p> <p>Укажите их сходства и различия.</p> <p>Перечислите виды изделий по ГОСТ и кратко охарактеризуйте каждый вид.</p>	ОПК-2
9	<p>Опишите историю развития российского законодательства об охране интеллектуальной собственности.</p> <p>Дайте определение интеллектуальной собственности и</p>	ПК-1

	<p>перечислите её основные объекты.</p> <p>Перечислите основные институты права интеллектуальной собственности.</p> <p>Дайте определение авторскому праву и перечислите его признаки.</p> <p>Перечислите объекты авторских прав и приведите примеры.</p> <p>Классифицируйте виды объектов авторских прав.</p> <p>Охарактеризуйте субъектов авторских прав.</p> <p>Дайте определение смежным правам и укажите их отличие от авторских прав.</p> <p>Опишите способы защиты авторских и смежных прав.</p> <p>Перечислите объекты патентного права.</p> <p>Дайте определение изобретению как объекту интеллектуальной собственности.</p> <p>Раскройте права изобретателей и объясните порядок правовой охраны изобретений.</p> <p>Опишите порядок подачи заявки на изобретение.</p> <p>Охарактеризуйте процедуру экспертизы заявки на изобретение.</p> <p>Дайте определение полезной модели и перечислите её признаки.</p> <p>Опишите порядок подачи заявки на полезную модель и её экспертизы.</p> <p>Раскройте особенности правовой охраны полезной модели.</p> <p>Дайте определение товарному знаку и объясните его назначение.</p> <p>Опишите порядок подачи заявки и экспертизы заявки на товарный знак.</p> <p>Раскройте права владельцев товарных знаков и способы их правовой охраны.</p> <p>Дайте определение промышленному образцу и перечислите его признаки.</p> <p>Опишите порядок подачи заявки на промышленный образец и её экспертизы.</p> <p>Раскройте права владельцев промышленных образцов и особенности их правовой охраны.</p>	
10	<p>Перечислите конструктивные элементы САД-систем.</p> <p>Охарактеризуйте каркасную геометрическую модель и укажите её достоинства и недостатки.</p> <p>Охарактеризуйте поверхностную геометрическую модель и укажите её достоинства и недостатки.</p> <p>Охарактеризуйте твердотельную, или объёмную, геометрическую модель и укажите её достоинства и недостатки.</p> <p>Раскройте сущность параметризации в САД-системах.</p> <p>Перечислите задачи редактирования деталей и сборок в САД-системах.</p> <p>Охарактеризуйте средства редактирования деталей и сборок в САД-системах.</p> <p>Сравните количественную и качественную верификацию</p>	ПК-2

	<p>в САД-системах.</p> <p>Опишите автоматизацию создания конструкторских документов: чертежей и спецификаций.</p> <p>Перечислите типы анализа напряжённо-деформированного состояния и дайте характеристику каждому типу.</p> <p>Сравните напряжённо-деформированное состояние деталей и сборок. Укажите сходства и различия.</p>	
11	<p>Сформулируйте основную цель использования искусственного интеллекта в энергосистемах.</p> <p>Назовите два алгоритма искусственного интеллекта, обычно применяемых для прогнозирования спроса в энергосистемах.</p> <p>Объясните, как машинное обучение способствует прогнозированию технического обслуживания электрических систем.</p> <p>Дайте определение нейронным сетям и объясните их значение в прогнозировании отказов энергосистем.</p> <p>Выберите метод искусственного интеллекта, подходящий для распознавания закономерностей в данных о потреблении электроэнергии, и обоснуйте выбор.</p> <p>Объясните, как обучение с подкреплением помогает оптимизировать работу электросетей.</p> <p>Раскройте роль искусственного интеллекта в повышении энергоэффективности зданий.</p> <p>Определите этап предварительной обработки данных, имеющий решающее значение для обучения точных моделей искусственного интеллекта при анализе энергосистем.</p> <p>Объясните, как искусственный интеллект помогает обнаруживать аномалии в энергосистемах.</p> <p>Опишите способы применения искусственного интеллекта для прогнозирования и смягчения последствий перебоев в подаче электроэнергии.</p>	ПК-3
12	<p>Дайте определение жизненному циклу электроэнергетической продукции.</p> <p>Перечислите стандарты, регламентирующие жизненный цикл продукции.</p> <p>Перечислите этапы жизненного цикла электротехнического изделия.</p> <p>Определите процесс, с которого начинается жизненный цикл электротехнического изделия.</p> <p>Опишите работы, выполняемые на этапе маркетинговых исследований.</p> <p>Объясните, что происходит на этапе составления технического задания.</p> <p>Охарактеризуйте работы, выполняемые на этапе проектирования электротехнического изделия.</p> <p>Перечислите задачи, решаемые на этапе распределения и реализации электротехнического изделия.</p> <p>Опишите процессы эксплуатации, технического обслуживания и утилизации электротехнического</p>	ПК-4

	изделия.	
13	<p>Проанализируйте возможности подразделений энергетического предприятия при решении производственной задачи. Укажите, как учитывать ограничения по численности персонала, финансированию и материально-техническому обеспечению.</p> <p>Опишите порядок координации работы персонала и структурных подразделений при выполнении ремонтной, эксплуатационной или проектной задачи в энергетике.</p> <p>Составьте схему взаимодействия подразделений энергетической организации при ликвидации технологического нарушения или аварийной ситуации.</p> <p>Укажите функции оперативного персонала, ремонтной службы, диспетчерского управления и службы охраны труда.</p> <p>Разработайте план распределения задач между членами рабочего коллектива при проведении технического обслуживания электроэнергетического оборудования.</p> <p>Обоснуйте выбор ответственных исполнителей и порядок контроля выполнения работ.</p> <p>Оцените эффективность координации работы коллектива при реализации энергетического проекта. Укажите показатели оценки: соблюдение сроков, качество выполнения работ, использование ресурсов, безопасность и достижение производственного результата.</p>	ПК-5
14	<p>Примените инструменты экономического анализа для оценки эффективности производства электротехнической продукции. Укажите, какие показатели используются: себестоимость, рентабельность, производительность, окупаемость, затраты на энергоресурсы и качество продукции.</p> <p>Разработайте план производства электротехнической продукции с учётом требований стандартов, спроса рынка, производственных мощностей, сроков поставки, материальных ресурсов и трудовых затрат.</p> <p>Обоснуйте применение информационных систем для принятия организационно-управленческих решений на энергетическом предприятии. Приведите примеры использования ERP, MES, SCADA, EAM, систем документооборота и аналитических платформ.</p> <p>Постройте модель бизнес-процесса энергетической организации на примере производства, ремонта, технического обслуживания или контроля качества электротехнической продукции. Укажите входы, выходы, исполнителей, ресурсы и показатели эффективности процесса.</p> <p>Проанализируйте нормативные, отраслевые и корпоративные требования, применяемые при управлении технологическими процессами в энергетике.</p> <p>Раскройте их значение для менеджмента качества,</p>	ПК-6

	энергосбережения, охраны труда, промышленной безопасности, природоохранной деятельности и управления рисками.	
--	---	--

Таблица 10 – Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме

№ п/п	Перечень задач для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Не предусмотрено	

Таблица 11 – Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения

№ п/п	Тесты для ГЭ, проводимого с применением средств электронного обучения	Компетенции
	Не предусмотрено	

10.2. Средства измерения индикаторов достижения компетенций для оценки защиты ВКР.

10.2.1. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ВКР и ее защиты.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ВКР и ее защиты:

- актуальность темы ВКР;
- научная обоснованность предложений и выводов;
- использование производственной информации и методов решения инженерно–технических, организационно-управленческих и экономических задач;
- теоретическая и практическая значимость результатов работы и/или исследования;
- полнота и всестороннее раскрытие темы ВКР;
- соответствие результатов работы и/или исследования, поставленной цели и задачам в ВКР;
- соответствие оформления ВКР установленным требованиям;
- умение четко и ясно изложить содержание ВКР;
- умение обосновать и отстаивать принятые решения;
- умение отвечать на поставленные вопросы;
- знание передового отечественного и зарубежного опыта;
- уровень самостоятельности выполнения работы и обоснованность объема цитирования;
- другое (уровень экономического обоснования, знание законодательных и нормативных документов, методических материалов по вопросам, касающимся конкретного направления).

Оценка уровня сформированности (освоения) компетенций осуществляется на основе таких составляющих как: знание, умение, владение навыками и/или опытом профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС по освоению компетенций для соответствующей ОП.

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

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	

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

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	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.



Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Разработка системы диспетчеризации электроэнергетического объекта
2. Анализ и прогнозирование электрических нагрузок на цифровых подстанциях
3. Разработка решений по внедрению устройств защиты на цифровой подстанции
4. Исследование особенностей применения машинного обучения в области солнечной электроэнергетики
5. Исследование и анализ методов прогнозирования нагрузок в электрической сети с распределенными энергоресурсами
6. Автоматизированная диагностика электрооборудования на базе методов искусственного интеллекта
7. Разработка и обоснование рациональных уставок срабатывания устройств релейной защиты и автоматики автотрансформатора
8. Исследование факторов, влияющих на эффективность функционирования системы электроснабжения объекта с источниками микрогенерации
9. Исследование индуктора емкостного накопителя энергии экспериментального стенда
10. Разработка алгоритмов для предиктивной аналитики энергопотребления на базе методов искусственного интеллекта
11. Разработка алгоритмов мониторинга освещенности и интеллектуального управления освещением
12. Разработка быстродействующего ограничителя тока короткого замыкания
13. Разработка и обоснование рациональной схемы электроснабжения строительного городка
14. Разработка алгоритма построения пространственной картины электромагнитного поля вокруг электротехнического объекта
15. Исследование моделей и методик повышения эффективности компенсации реактивной мощности
16. Исследование особенностей функционирования систем электроснабжения на основе микрогенерации
17. Разработка и исследование конденсаторной ячейки емкостного накопителя энергии, предназначенного для работы в частотном режиме
18. Разработка системы управления электрическим приводом переменного тока
19. Разработка математической модели трансформатора с учётом влияния параметров магнитной системы для моделирования переходных процессов
20. Исследование особенностей модернизации электрической сети с применением цифровых технологий

## Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» от работодателя

на образовательную программу государственной итоговой аттестации, квалификация выпускника «магистр», по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

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 «Электроэнергетика и электротехника» 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 13.04.02 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».
- Подготовка выпускника кафедры электромеханики и робототехники ГУАП по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

соответствует требованиям ФГОС по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

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