

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)

«27» июня 2024 г

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Код направления подготовки	13.03.02
Наименование направления подготовки	Электроэнергетика и электротехника
Наименование направленности	Цифровая энергетика
Форма обучения	заочная
Год приема	2024

Санкт-Петербург – 2024

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

К.Т.Н., доц.  
(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

С.В. Солёный  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«26» июня 2024 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 32

К.Т.Н., доц.  
(уч. степень, звание)

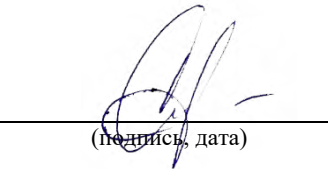


(подпись, дата)

С.В. Солёный  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

ст. преподаватель  
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.В. Решетникова  
(инициалы, фамилия)

## 1. ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.1. Целью ГИА обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленности «Цифровая энергетика», является установление уровня подготовки обучающихся к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки, требуемой по ОП квалификации: бакалавр.

1.2. Задачами ГИА являются:

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

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	*УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные</p> <p>УК-1.3.2 знать методики системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.У.2 уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств</p> <p>УК-1.В.1 владеть навыками критического анализа и синтеза информации, в том числе с помощью цифровых инструментов</p> <p>УК-1.В.2 владеть навыками системного подхода для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.Д.1 осуществляет анализ ситуации в реальных социальных условиях для выявления актуальной социально-значимой задачи/проблемы, требующей решения</p> <p>УК-1.Д.2 производит постановку проблемы путем фиксации ее содержания, выявления субъекта проблемы, а также всех заинтересованных сторон в данной</p>

		<p>ситуации УК-1.Д.3 определяет требования и ожидания заинтересованных сторон с учетом социального контекста</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.3.1 знать виды ресурсов и ограничения для решения поставленных задач УК-2.3.2 знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.3.3 знать возможности и ограничения применения цифровых инструментов для решения поставленных задач УК-2.У.1 уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения УК-2.У.2 уметь использовать нормативную и правовую документацию УК-2.У.3 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выбора оптимальных способов решения задач, в том числе с помощью цифровых средств УК-2.В.1 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом действующих правовых норм УК-2.В.2 владеть навыками выбора оптимального способа решения задач с учетом имеющихся условий, ресурсов и ограничений УК-2.В.3 владеть навыками использования цифровых средств для решения поставленной задачи УК-2.Д.1 вырабатывает гипотезу решения в целях реализации проекта в условиях ресурсных, нормативных и этических ограничений, регулярного проведения рефлексивных мероприятий для развития гражданственности и профессионализма участников проекта УК-2.Д.2 разрабатывает паспорт проекта с учетом компетенций студенческой команды, имеющихся ресурсов, а также самоопределения участников проекта по отношению к решаемой проблеме</p>

		УК-2.Д.3 целенаправленно использует академические знания и умения для достижения целей социально-ориентированного проекта и общественного развития
Универсальные компетенции	*УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.3.1 знать основы социального взаимодействия УК-3.У.1 уметь применять нормы социального взаимодействия для реализации своей роли в команде, в том числе использовать технологии цифровой коммуникации УК-3.В.1 владеть навыками эффективного социального взаимодействия УК-3.Д.1 определяет свою позицию по отношению к поставленной в проекте проблеме, осознанно выбирает свою роль в команде УК-3.Д.2 проявляет в своем поведении способность к совместной проектной деятельности на благо общества, отдельных сообществ и граждан УК-3.Д.3 учитывает в рамках реализации проекта социальный контекст и действует с учетом своей роли в команде для достижения целей общественного развития
Универсальные компетенции	*УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.3.1 знать принципы построения устного и письменного высказывания на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах); правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации, в том числе в цифровой среде УК-4.У.1 уметь осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств УК-4.В.1 владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языке(ах), в том числе с использованием цифровых средств
Универсальные компетенции	*УК-5 Способен воспринимать межкультурное	УК-5.3.1 знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных

	<p>разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>культур в этическом и философском контексте          УК-5.У.1 уметь анализировать социально-исторические факты          УК-5.У.2 уметь систематизировать представления о социокультурном разнообразии общества          УК-5.В.1 владеть навыками интерпретации межкультурного разнообразия общества в этическом и философском контекстах          УК-5.Д.1 демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям          УК-5.Д.2 находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп          УК-5.Д.3 проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира          УК-5.Д.4 сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера          УК-5.Д.5 выражает свою гражданскую идентичность – принадлежность к государству, обществу, культурному и языковому пространству страны, осознает принятие на себя ответственности за будущее страны          УК-5.Д.6 выражает приверженность традиционным российским ценностям, проявляет активную гражданскую позицию и гражданскую солидарность          УК-5.Д.7 эффективно применяет рефлексивные практики для осмысления результатов и присвоения</p>
--	---	--

		опыта реализации социально-ориентированных проектов; осознания взаимосвязей между академическими знаниями, гражданственности и позитивными социальными изменениями
Универсальные компетенции	*УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.3.1 знать основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования УК-6.3.2 знать образовательные Интернет-ресурсы, возможности и ограничения образовательного процесса при использовании цифровых технологий УК-6.У.1 уметь управлять своим временем; ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи УК-6.У.2 уметь использовать цифровые инструменты в целях самообразования УК-6.В.1 владеть навыками саморазвития и самообразования УК-6.В.2 владеть навыками использования цифровых инструментов для саморазвития и самообразования
Универсальные компетенции	*УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3.1 знать виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.У.1 уметь применять средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки УК-7.В.1 владеть навыками организации здорового образа жизни с целью поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной деятельности
Универсальные компетенции	*УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной	УК-8.3.1 знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы

	<p>деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии и рационального природопользования УК-8.У.1 уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности техногенного и природного характера и принимать меры по ее предупреждению УК-8.В.1 владеть навыками применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.3.1 знать основы экономической теории, необходимые для решения профессиональных задач УК-9.У.1 уметь обосновывать принятие экономических решений, использовать методы экономического планирования для достижения поставленных целей УК-9.В.1 владеть навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности</p>
<p>Универсальные компетенции</p>	<p>*УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>УК-10.3.1 знать действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие коррупции, проявлениям экстремизма и терроризма в различных областях жизнедеятельности; меры по профилактике коррупции, экстремизма, терроризма УК-10.У.1 уметь определять свою гражданскую позицию и формировать нетерпимое отношение к проявлениям коррупции, экстремизма и терроризма УК-10.В.1 владеть навыками противодействия проявлениям коррупции, экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности</p>
<p>Общепрофессиональные компетенции</p>	<p>*ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для</p>	<p>ОПК-1.Д.1 использует современные программно-технические платформы и программные средства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.Д.2 умеет выполнять чертежи простых объектов; формировать</p>



	решения задач профессиональной деятельности	конструкторскую документацию с использованием компьютерных, графических и текстовых редакторов в соответствии с требованиями ЕСКД ОПК-1.Д.3 применяет методы и средства имитационного моделирования объектов профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.Д.1 знает методы разработки алгоритмов и программного обеспечения в рамках систем искусственного интеллекта ОПК-2.Д.2 выбирает языки программирования и среды разработки информационных систем и технологий ОПК-2.Д.3 разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, предназначенные для практического применения ОПК-2.Д.4 выполняет отладку и верификацию разработанных компьютерных программ ОПК-2.Д.5 применяет существующие программные и аппаратные средства для защиты информации, для защиты корпоративных сетей обработки и хранения данных согласно требованиям государственных и корпоративных стандартов, использует различные методы защиты информации при создании программного обеспечения ОПК-2.Д.6 умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.Д.1 применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-3.Д.2 применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-3.Д.3 применяет математический аппарат теории вероятностей и

		<p>математической статистики</p> <p>ОПК-3.Д.4 демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p> <p>ОПК-3.Д.5 демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач</p> <p>ОПК-3.Д.6 демонстрирует знания основных законов органической и неорганической химии, природы химической связи элементов; использует основные методы химического исследования веществ и соединений</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	<p>ОПК-4.Д.1 использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока</p> <p>ОПК-4.Д.2 использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока</p> <p>ОПК-4.Д.3 применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами</p> <p>ОПК-4.Д.4 демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств</p> <p>ОПК-4.Д.5 анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик</p> <p>ОПК-4.Д.6 применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной	<p>ОПК-5.Д.1 демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования</p>

	деятельности	<p>в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5.Д.2 демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками</p> <p>ОПК-5.Д.3 выполняет электромагнитные, тепловые и вибрационные исследования для определения запаса прочности и усталости материалов</p>
Общепрофессиональные компетенции	*ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.Д.1 проводит электрические и неэлектрические измерения с применением современных цифровых средств измерений</p> <p>ОПК-6.Д.2 вычисляет погрешности измеряемых величин и показаний цифровых и аналоговых измерительных приборов</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-1 способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	<p>ПК-1.Д.1 применяет основные алгоритмы машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка, методы оценки точности модели на базе аналитической платформы и/или языка программирования для решения профессиональных задач в области электроэнергетики</p> <p>ПК-1.Д.2 решает профессиональные задачи предиктивного и аналитического типа с применением технологий искусственного интеллекта и больших данных в области электроэнергетики</p>
Профессиональные компетенции	*ПК-2 Способен участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности	<p>ПК-2.Д.1 осуществляет обработку и анализ научно-технической информации</p> <p>ПК-2.Д.2 участвует в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике</p> <p>ПК-2.Д.3 обрабатывает результаты экспериментов</p> <p>ПК-2.Д.4 использует соответствующее программное обеспечение для оформления результатов научно-исследовательских работ</p>

<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-3 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией</p>	<p>ПК-3.Д.1 выполняет сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности  ПК-3.Д.2 разрабатывает эскизные и рабочие чертежи графической части рабочей и проектной документации  ПК-3.Д.3 использует средства автоматизированного проектирования для оформления рабочей документации объектов профессиональной деятельности  ПК-3.Д.4 осуществляет контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам  ПК-3.Д.5 выполняет расчеты для проектирования объектов профессиональной деятельности  ПК-3.Д.6 определяет параметры элементов объектов профессиональной деятельности  ПК-3.Д.7 проводит технико-экономическое обоснование проектов  ПК-3.Д.8 представляет этапы реализации проекта и результаты своей работы с использованием современных текстовых и графических редакторов</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-4 Аддитивное производство</p>	<p>ПК-4.Д.1 выбирает оборудование аддитивного производства и исходные материалы для изготовления объектов профессиональной деятельности из композиционных материалов аддитивными методами  ПК-4.Д.2 анализирует источники энергии и физические явления, происходящие в ходе изготовления объектов профессиональной деятельности из композиционных материалов аддитивными методами  ПК-4.Д.3 выполняет расчеты и проектирование объектов профессиональной деятельности, изготавливаемых методами аддитивных технологий, с использованием систем автоматизированного проектирования.  ПК-4.Д.4 выполняет статический анализ модели изделия, производимого методами аддитивных технологий.</p>

<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>*ПК-5 Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы</p>	<p>ПК-5.Д.1 анализирует зависимости между параметрами и характеристиками компонентов электроэнергетической системы  ПК-5.Д.2 анализирует характер протекания переходных процессов и устойчивость режимов электроэнергетической системы  ПК-5.Д.3 применяет специальные диагностические методы и средства для определения технического состояния и оценки надежности объектов профессиональной деятельности  ПК-5.Д.4 использует специальное программное обеспечение для программирования микроконтроллеров и настройки технологических параметров и режимов работы объектов профессиональной деятельности  ПК-5.Д.5 осуществляет оценку текущего и прогнозируемого электроэнергетического режима энергосистемы  ПК-5.Д.6 анализирует графики электрических нагрузок потребителей и определяет факторы, которые влияют на потребление электрической энергии  ПК-5.Д.7 выявляет основные техносферные опасности на промышленном объекте</p>
-------------------------------------	---	---

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

## 2. ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

ГИА проводится в форме:

- подготовка 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
10	9	6

#### 4. ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

##### 4.1. Программа государственного экзамена

4.1.1. Форма проведения ГЭ – письменная, с применением средств электронного обучения.

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

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

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»
Информатика
Математика. Математический анализ
Техноэтика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Философия
Производственная преддипломная практика
УК-2 «Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений»
Информатика
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Экономика
Теоретическая механика
Правовые основы профессиональной деятельности
Прикладная механика
Производственная преддипломная практика
УК-3 «Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде»
Учебная практика
Психология
Социология
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Производственная преддипломная практика
УК-4 «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)»
Иностранный язык
Деловая коммуникация

Коммуникативные практики
УК-5 «Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах»
История России
Основы российской государственности
Культурология
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Философия
Производственная преддипломная практика
УК-6 «Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни»
Информатика
Культурология
Техноэтика
Учебная практика
Психология
Социология
Производственная практика
Деловая коммуникация
Коммуникативные практики
Производственная преддипломная практика
УК-7 «Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности»
Физическая культура
Прикладная физическая культура (элективный модуль)
УК-8 «Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов»
Безопасность жизнедеятельности
Основы военной подготовки
УК-9 «Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности»
Экономика
УК-10 «Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности»
Правовые основы профессиональной деятельности
ОПК-1 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности»
Информатика
Инженерная и компьютерная графика
Учебная практика
Основы проектной деятельности
Информационные технологии
ОПК-2 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»
Алгоритмизация и программирование
Основы информационной безопасности

Системы и методы искусственного интеллекта в электроэнергетике
ОПК-3 «Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»
Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра
Математика. Математический анализ
Физика
Химия
Математика. Теория вероятностей и математическая статистика
Экология
Теоретическая механика
Прикладная механика
ОПК-4 «Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин»
Электротехника
Промышленная электроника
Электрические машины
Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
Электрические и электронные аппараты
Основы теории переходных процессов в электрических системах
ОПК-5 «Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности»
Материаловедение
Прикладная механика
ОПК-6 «Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности»
Цифровая метрология
ПК-1 «способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»
Аналитические системы для управления объектами энергетики
Smart Grid технологии в электроэнергетике
Программирование микроконтроллеров
Системы и методы искусственного интеллекта в электроэнергетике
ПК-2 «Способен участвовать в научных исследованиях объектов профессиональной деятельности»
Учебная практика
Основы научных исследований
Математические методы исследований
Программирование микроконтроллеров
ПК-3 «Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией»
Основы проектной деятельности
Производственная практика
Технологическое предпринимательство
Общая энергетика
Промышленная электроника
Электрические машины
Электрические системы и сети
Основы релейной защиты и автоматики
Проектирование вторичных источников питания



Электрический привод
Электроснабжение
Проектирование электроприводов
Электрические станции и подстанции
Планирование и технико-экономическое обоснование бизнес-проектов
Цифровое проектирование
Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии
ПК-4 «Аддитивное производство»
Аддитивное производство
ПК-5 «Способен проводить анализ и контроль параметров и условий работы отдельных компонентов электроэнергетической системы»
Общая энергетика
Производственная практика
Теория автоматического управления
Аналитические системы для управления объектами энергетики
Техносферная безопасность
Электрические системы и сети
Основы теории переходных процессов в электрических системах
Электроснабжение
Smart Grid технологии в электроэнергетике
Надежность электромеханических и электроэнергетических систем и комплексов
Программирование микроконтроллеров
Светотехнические установки и системы
Энергосбережение и энергоэффективность
Производственная преддипломная практика

4.1.3. Методические рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ.

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

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

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

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

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

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНЫМ КВАЛИФИКАЦИОННЫМ РАБОТАМ И ПОРЯДКУ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

5.1. Состав и содержание разделов (глав) ВКР определяемые спецификой ОП.

- титульный лист;
- лист задания;
- оглавление;
- список сокращений и условных обозначений (при необходимости);
- введение;
- главы основной части;
- заключение по работе;

- библиографический список;
- приложения (при необходимости).
- отзыв руководителя ВКР (не сшивается).

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.

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.

На доклад отводится 5-7 минут при защите ВКР.

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

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

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

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

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

7.1. Основная литература

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

Таблица 4 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369499">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=369499</a>	Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 160	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=314818">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=314818</a>	Тепловые электрические станции. Схемы и оборудование : Учебное пособие / А.А. Кудинов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 325 с.: ил.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520697">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520697</a>	Назарычев, А.Н. Справочник инженера по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электрических станций и сетей [Электронный ресурс] / А.Н. Назарычев, Д.А. Андреев, А.И. Таджикибаев. - М.: Инфра-Инженерия, 2006, 928 с.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546110">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546110</a>	Режимы электрооборудования электрических станций/ Ветров В.И., Быкова Л.Б., Ключенович В.И. - Новосиб.: НГТУ, 2010. - 243 с.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556662">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556662</a>	Энергетические режимы электрических станций и электроэнергетических систем / Филиппова Т.А. - Новосиб.: НГТУ, 2014. - 294 с.	
<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506589">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=506589</a>	Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротех. комплексами/ А.Е. Поляков, А.В. Чесноков, Е.М. Филимонова - М.: Форум, ИНФРА-М, 2015. - 224 с.	

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА, представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых при подготовке к ГИА

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Перечень материально-технической базы, необходимой для проведения ГИА, представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Материально-техническая база

№ п/п	Наименование материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Компьютерный класс	31-04
2	Мультимедийная лекционная аудитория	21-21

## 10. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Средства измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ.

10.1.1. Состав оценочных средств приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Состав средств измерения индикаторов достижения компетенций, оценочные средства для проведения ГЭ

Форма проведения ГЭ	Перечень оценочных средств
С применением средств электронного обучения	Список вопросов к экзамену в системе LMS

10.1.2. Перечень компетенций, освоение которых оценивается на ГЭ, приведен в таблице 3 раздела 4 программы ГИА.

10.1.3. Описание показателей и критериев для оценки индикаторов достижения компетенций, а также шкал оценивания для ГЭ.

Описание показателей для оценки индикаторов достижения компетенций для ГЭ:

– способность последовательно, четко и логично излагать материал программы дисциплины;

– умение справляться с задачами;

– умение формулировать ответы на вопросы в рамках программы ГЭ с использованием материала научно-методической и научной литературы;

– уровень правильности обоснования принятых решений при выполнении практических задач.

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

Для оценки критериев уровня сформированности (освоения) компетенций студентами при проведении ГЭ в формах «устная» и «письменная» применяется 5-балльная шкала, которая приведена в таблице 8. При проведении ГЭ с применением средств электронного обучения применяется 100-балльная шкала (таблица 8).

Таблица 8 – Шкала оценки критериев уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	100-балльная шкала	
«отлично»	$85 \leq K \leq 100$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент глубоко и всесторонне усвоил учебный материал образовательной программы (ОП);</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно увязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо»	$70 \leq K \leq 84$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент твердо усвоил учебный материал образовательной программы, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно»	$55 \leq K \leq 69$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент усвоил только основной учебный материал образовательной программы, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно»	$K \leq 54$	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не усвоил значительной части учебного материала образовательной программы;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

## 10.1.4. Типовые контрольные задания или иные материалы

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

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

№ п/п	Список вопросов для ГЭ, проводимого в письменной/устной форме	Компетенции
	Уравнения Лагранжа-Максвелла применительно к электромеханическим системам. Построение математической модели электрического	УК-1

	привода на основе уравнений Лагранжа- Максвелла. Вывод передаточной функции двигателя постоянного тока по управляющему воздействию.	
	Определите требования, предъявляемые к документам заявки на выдачу патента на полезную модель. Определите нормативно-правовую базу, применяемую в сфере новых разработок, в том числе в цифровой энергетике. Какие Федеральные законы включает в себя Российская нормативно-правовая система государственного контроля в сфере цифровой энергетике?	УК-2
	Как вы определяете свою роль в команде? Какие обязанности определяются за каждой ролью в команде? Укажите плюсы бесконфликтной работы в команде Сформулируйте суть процесса цифровизации образования. Перечислите существующие цифровые средства и ресурсы коммуникации в деловой среде.	УК-3
	Понятие «культура речи». Коммуникативные качества речи. Точность речи. Этика и сфера общения. Этика письменной речи.	УК-4
	Социально-экономическое и политическое развитие Российской Федерации в XXI веке. Внешиполитический курс Российской Федерации в мире в XXI веке: проблемы сотрудничества и взаимоотношений. Принцип всеединства и идея соборности в русской философской мысли.	УК-5
	Что такое «социальный статус»? Что такое «социальная роль»? Раскройте содержание понятий «социальная мобильность», «скорость мобильности» и интенсивность мобильности». Сформулируйте суть процесса цифровизации образования. Перечислите существующие цифровые средства и ресурсы коммуникации в деловой среде.	УК-6
	Физическая культура и спорт как социальные феномены. Физическое воспитание в вузе. Спорт, особенности занятий, самоконтроль при занятиях спортом Профессионально-прикладная физическая подготовка студента. Производственная гимнастика.	УК-7
	Электромагнитные поля радиочастот. Влияние на организм человека. Нормирование, меры защиты. Электромагнитные поля промышленной частоты. Нормирование. Меры защиты. Классификация производственных помещений по условиям среды и опасности поражения электрическим током. Типовые случаи прикосновения человека к токоведущим частям электрооборудования. Защитные меры в электроустановках: защитное	УК-8

	<p>заземление, зануление, защитное отключение.          Виды заземляющих устройств. Нормирование параметров защитного заземления.          Типовые мероприятия по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды.</p>	
	<p>Какие шаги нужно предпринять, чтобы привлечь инвестора. Раскройте порядок расчета целевой стоимости каждого технического показателя с учетом матрицы «критерии потребительского выбора - технические показатели» и стоимости каждого критерия потребительского выбора.</p>	УК-9
	<p>Основные понятия; организационно-правовые меры, применяемые для предотвращения коррупционной деятельности.          Способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.          Определите нормы, регулирующие профессиональную деятельность работников в сфере цифровой энергетики.          Сформулируйте особенности трудовых прав сотрудников компаний, занимающихся разработкой и испытаниями в сфере цифровой энергетики.</p>	УК-10
	<p>Методы моделирования электромеханических процессов.          Структура САД-систем.          САЕ системы. Назначение.          Пакеты графических программ.          Геометрическое проектирование. Заполнения основной надписи в системе КОМПАС.          Система координат применяется в САПР КОМПАС-3D.          Виды привязок.          Ортогональный режим черчения.          Опишите возможности интеграции блоков КОМПАС с САМ-системами.          Опишите основные возможности параметризации в КОМПАС.          Опишите процесс проектирования штампа в КОМПАС.          Опишите процесс создания 2Д сборок и спецификаций в КОМПАС.          Опишите процесс создания 3Д сборок в КОМПАС.          Опишите основные проблемные моменты, связанные с интеграцией КОМПАС в зарубежные системы.          Опишите процесс создания параметрического представления кривой.          Опишите основные методики проектирования сборок в КОМПАС.          Опишите процесс создания коллективной работы над сборкой.          Метод конечных элементов.          Возможности программных комплексов для решения задач моделирования.          Структура конечно-элементной модели.          Информационные технологии для моделирования</p>	ОПК-1

	<p>механических процессов.          Методы моделирования механических процессов.          Информационные технологии для моделирования гидродинамических процессов.          Методы моделирования гидродинамических процессов.          Информационные технологии для моделирования теплофизических процессов.          Методы моделирования теплофизических процессов.          Моделирование электромеханических процессов.</p>	
	<p>Классификация языков программирования.          Понятие о структурном программировании.          Языки программирования и среды разработки баз данных. Язык программирования SQL.          Модульный принцип программирования.          Структурное программирование. Базовые структуры.          Алгоритм: определение, свойства, способы записи. Блок-схемы как способ представления алгоритмов. Рекурсия: понятие, пример алгоритмов рекурсии. Процесс разработки программного обеспечения.          Алгоритмы построения баз данных.          Жизненный цикл базы данных.          Аудит информационной безопасности.          ИТ инфраструктуры предприятия.          Тестирование программ: принципы определения тест-кейсов.          Виды тестирования на этапах разработки программного продукта.          Цикл тестирования программного обеспечения.</p>	ОПК-2
	<p>Момент силы и момент импульса. Уравнение моментов.          Закон сохранения момента импульса.          Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции.          Электроёмкость. Конденсаторы.          Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.          Электрический ток. Плотность тока.          Магнитная индукция.          Электромагнитная индукция.          Самоиндукция. Взаимная индукция.          Проводимость полупроводников.</p>	ОПК-3
	<p>Элементы электрической цепи. Источники и приемники.          Реальные и идеализированные пассивные элементы.          Топология электрических цепей. Граф, дерево графа, ветвь, связи. Ветвь, узел, контур, сечение. Главный контур и главное сечение.          Расчет трехфазных цепей при включении нагрузки звездой (симметричная и несимметричная нагрузка).          Расчет трехфазных цепей при включении нагрузки треугольником (симметричная и несимметричная нагрузка). Активная, реактивная и полная мощности.</p>	ОПК-4



	<p>Анализ точности зубчатых передач. Методы повышения точности.</p> <p>Условия эксплуатации механизмов. Основные требования, предъявляемые к конструкциям деталей механизмов.</p> <p>Надежность механизмов. Основные показатели надежности изделий.</p> <p>Типовые конструкции зубчатых колес. Расчет геометрических параметров зубчатых колес.</p> <p>Расчет на прочность модуля зубчатой передачи (цилиндрической и конической).</p>	ОПК-5
	<p>Информационно-измерительные системы.</p> <p>Искусственный интеллект в метрологии.</p> <p>Цифровые датчики и измерения.</p> <p>Координатно-измерительные машины: классификация и методика измерений.</p> <p>Измерение отклонений формы и расположения поверхностей деталей: приборы и методика измерений.</p>	ОПК-6
	<p>Задача классификации: назначение, алгоритмы.</p> <p>Задача кластеризация: назначение, алгоритмы.</p> <p>Задача регрессии: назначение, алгоритмы.</p> <p>Оценка точности решения задачи классификации.</p> <p>Оценка точности решения задачи кластеризации.</p> <p>Метод градиента спуска как метод оптимизации работы нейронных сетей.</p> <p>Нейронные сети в компьютерном зрении.</p> <p>Нейронные сети в обработке естественного языка.</p> <p>ROC-кривая как метод оценки точности работы алгоритма.</p> <p>Методы обработки изображений.</p> <p>Дашборд как инструмент контроля параметров.</p> <p>Слои нейронных сетей и их настройка.</p> <p>Оптимизация алгоритмов машинного обучения.</p> <p>Информационные технологии для решения задач искусственного интеллекта.</p> <p>Базовые понятия обработки естественного языка (лемматизация, токенизация, стемминг, n-граммы и др.).</p> <p>Задача классификации изображений.</p> <p>Рекомендательные системы: назначение, базовые алгоритмы.</p>	ПК-1
	<p>Угроза информационной безопасности.</p> <p>Особенности угроз информационной безопасности для промышленных автоматизированных систем управления.</p> <p>Модель PERA для архитектуры предприятия.</p> <p>Уязвимости в корпоративных приложениях.</p> <p>Вирусы для программируемых логических контроллеров.</p> <p>Управление изменениями в информационной системе</p> <p>Физическая безопасность промышленных систем.</p>	ПК-2
	<p>Технико-экономические нормативы и документация, необходимая для обоснования проектных решений.</p> <p>Состав проектной документации при проектировании информационных систем.</p>	ПК-3

	<p>Требования информационной безопасности при выполнении технико-экономического обоснования проектных решений.</p> <p>Первый и второй методы Ляпунова.</p> <p>Необходимое и достаточное условия абсолютной устойчивости.</p>	
	<p>Быстрое прототипирование.</p> <p>Аддитивные технологии.</p> <p>Прототипирование.</p> <p>Характеристики прототипа.</p> <p>Шаги быстрого прототипирования.</p> <p>Точность воспроизведения.</p> <p>SLA метод.</p> <p>FDM метод.</p> <p>SLS метод.</p> <p>Фотополимеризационные материалы.</p> <p>Механизмы и скорости реакций полимеризации.</p> <p>Лазерная стереолитография.</p> <p>Методы сканирования при лазерной стереолитографии.</p> <p>Процесс изготовления интегральных микросхем.</p> <p>Требования к материалам в энергетике.</p> <p>Трёхмерное моделирование средствами САПР.</p> <p>Конвертация и передача данных.</p> <p>Проверка и подготовка к работе.</p> <p>Послойное построение изделия.</p> <p>Удаление поддержек и постобработка.</p> <p>Ступенчатость защит.</p> <p>Формат STL.</p> <p>Управляющие команды.</p> <p>Ориентация изделия.</p> <p>Поддерживающие структуры.</p> <p>Виды решеток заполнения.</p> <p>Требования к электрическим аппаратам.</p> <p>Требования к изоляторам ВЛЭП.</p> <p>Методы проверки изоляции.</p> <p>Методы изготовления полупроводниковых преобразователей. Использование аддитивных технологий в энергетическом машиностроении.</p> <p>Магнитная проводимость материалов в энергетических установках.</p> <p>Ферритовые материалы.</p> <p>Проверка электротехнического оборудования, выполненного методами аддитивных технологий.</p> <p>Селективность аппаратов защиты.</p> <p>Аддитивные технологии в изготовлении плат преобразователей.</p>	ПК-4
	<p>Система с нелинейной обратной связью</p> <p>Особенности расчета случайного процесса в нелинейной системе</p> <p>Понятия технической системы (ТС), надёжности ТС, отказов ТС по ГОСТ. Показатели надёжности ТС.</p> <p>Вероятность безотказной работы в вероятностной и</p>	ПК-5

	<p>статистической трактовке.          Вероятности восстановления и невозможности, плотность распределения времени восстановления, интенсивность восстановления для восстанавливаемых изделий.          Дерево событий ТС и его использование при расчете надежности.          Ошибки человека-оператора как фактор внешнего воздействия на ТС.</p>	
--	--	--

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблица 12 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

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

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<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 отстывает 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</li> </ul>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	<p>профессиональной деятельности и не может обосновать их теоретическую и практическую значимость;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>

#### 10.2.2. Перечень тем ВКР

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

10.2.3. Уровень оригинальности содержания ВКР должен составлять не менее «65» %.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения ОП.

В качестве методических материалов, определяющих процедуру оценивания результатов освоения ОП, используются:

- РДО ГУАП. СМК 2.75 Положение о проведении в ГУАП государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- РДО ГУАП. СМК 2.76 Положение о порядке разработки, оформления и утверждения программы государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- РДО ГУАП. СМК 3.160 Положение о выпускной квалификационной работе студентов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

- а также методические материалы выпускающей кафедры, определяющие процедуру оценивания результатов освоения ОП, не противоречащих локальным нормативным актам ГУАП.

Приложение № 1  
Перечень тем ВКР, предлагаемый студентам

1. Выбор оптимальной конфигурации и параметров системы электроснабжения.
2. Выбор оптимальной конфигурации систем цифровой подстанции.
3. Выбор оптимальной конфигурации применения технологий цифровых двойников на электроэнергетических объектах.
4. Выбор и расчет оптимальных характеристик цифрового электропривода.
5. Применение адаптивных фильтров высокочастотных гармоник в электрических сетях.
6. Применение интеллектуальных систем компенсации реактивной мощности.
7. Экономическое обоснование целесообразности применения цифровых технологий в системах АСУП на электроэнергетических объектах.
8. Повышение безопасности энергетических объектов за счет применения новых цифровых технологий.
9. Исследование скиновых характеристик токопроводов ITER
10. Проектирование вторичного источника электропитания для привода постоянного тока мощностью до 5 кВт
11. Выбор оптимальной конфигурации и параметров системы электроснабжения
12. промышленного района
13. Двигатель для управляемой платформы
14. Проектирование системы электроснабжения группы промышленных потребителей
15. Разработка системы управления подвижной робототехнической платформой
16. Турбогенератор для комбинированной ТЭС
17. Исследование скиновых характеристик модуля резистора оперативного вывода энергии ITER
18. Разработка сенсорной системы универсальной робототехнической платформы
19. Исследование компактного размыкающего аппарата с пироприводом
20. Двигатель для лифтового оборудования
21. Асинхронный двигатель для грузоподъемного крана
22. Релейная защита трансформаторной подстанции
23. Синхронный двигатель для системы электродвижения
24. Турбогенератор для атомных электростанций
25. Проектирование вторичного источника электропитания для привода постоянного тока мощностью до 5 кВт
26. Асинхронный двигатель повышенной эффективности
27. Проектирование энергоэффективной системы электроснабжения группы
28. распределительных подстанций
29. Техничко-экономическое обоснование схемы электроснабжения промышленного района
30. Система управления декорационным оборудованием
31. Тяговый двигатель постоянного тока
32. Электропривод однозвенного манипулятора

## Приложение № 2

Рецензия на программу государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» от работодателя 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» от работодателя на образовательную программу государственной итоговой аттестации, квалификация выпускника «бакалавр», по направлению подготовки 13.03.02 «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 13.03.02 «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 13.03.02 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 бакалавра и дисциплин профилизации, выбранной студентом.

В программу включены примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР, порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР, а также процедура ее защиты. Описаны показатели и критерии оценки компетенций для ВКР и ее защиты, а также приведен уровень оригинальности содержания ВКР, который должен выдерживаться при оценке ВКР с помощью системы «Антиплагиат».

Заключение рецензента:

В программе ГИА, представленной на рецензию:

- Соблюдаются требования ко всем структурным элементам программы.



- Сформированная система оценки компетенций при проведении ИГА соответствует требованиям ФГОС высшего профессионального образования по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

- Подготовка выпускника кафедры электромеханики и робототехники ГУАП по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» соответствует требованиям ФГОС по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Технический директор

завода «Электросила», к.т.н. \_\_\_\_\_ О-В. Анто́нюк

(должность, уч. степень, звание)  
фамилия)

(инициалы,



## 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