

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

**Балахнинский филиал ННГУ**

---

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением учёного совета ННГУ  
«16» июня 2021 г.  
протокол № 8

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень высшего образования  
**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки  
**13.03.02. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА**

Направленность (профиль) образовательной программы  
**ЭЛЕКТРОРАДИОТЕХНИКА**

Квалификация  
**БАКАЛАВР**

Формы обучения  
**ОЧНАЯ, ОЧНО-ЗАОЧНАЯ**

Балахна  
2021

## 1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершает освоение основной профессиональной образовательной программы, проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям образовательного стандарта Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского (ОС ННГУ).

Государственная итоговая аттестация выпускников основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Электрорадиотехника» проводится в форме следующих государственных аттестационных испытаний:

- защита выпускной квалификационной работы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший основную профессиональную образовательную программу бакалавриата 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) Электрорадиотехника, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: проектный, технологический, конструкторский, эксплуатационный – в соответствии со сформированными компетенциями.

Перечень профессиональных стандартов, обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника, представлен в Приложении 1.

### Компетенции, индикаторы и результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Индикаторы	Результаты освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знать: принципы поиска, отбора, анализа и синтеза информации Уметь: выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи Владеть: системным подходом для решения поставленных задач.
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	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих её достижение. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	Знать: необходимые для осуществления профессиональной круг задач в рамках поставленной цели Уметь: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих её достижение; выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Владеть: опытом выбора оптимального способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и име-

		ющиеся условия, ресурсы и ограничения.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.	Знать: приёмы и способы социализации личности и социального взаимодействия Уметь: определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели, строить деловые отношения с окружающими людьми, с коллегами Владеть: опытом взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	Знать: требования к деловой коммуникации на государственном и не менее чем на одном иностранном языке Уметь: вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке и не менее чем на одном иностранном языке Владеть: опытом использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории. УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний. УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.	Знать: основные категории философии, понятия этики, законы исторического развития с учётом межкультурного разнообразия общества Уметь: воспринимать и анализировать современное межкультурное разнообразие общества на основе знания истории, интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний Владеть: пониманием общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время. УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать: основные принципы управления своим временем, выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни Уметь: эффективно планировать собственное время Владеть: планированием траектории своего профессионального развития и предпринимать шаги по её реализации
УК-7. Способен поддерживать должный уровень	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укреп-	Знать: основы здорового образа жизни, необходимость поддержания должного уровня физической подго-

физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний. УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	товленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Уметь: выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры Владеть: опытом занятий физической культурой, влияния оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. УК-8.3. Демонстрирует приёмы оказания первой помощи пострадавшему.	Знать: возможные опасности основных сторон окружающей среды, последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий; знает правила и нормы охраны труда и техники безопасности. Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов, использовать приёмы оказания первой помощи; проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; эффективно применить средства защиты от негативных воздействий. Владеть: основными методами и приёмами оказания первой помощи пострадавшему, защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знать: базовые понятия, категории и инструменты организации производства в сфере электротехники и электроники. Уметь: использовать знания организации производства в профессиональной сфере деятельности. Владеть: основными технологиями организации производства в сфере электротехники и электроники.
УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней УК-10.2. Соблюдает правила	Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности. Уметь: соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции. Владеть: способами профилактики коррупции и формирования нетерпи-

	общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	мого отношения к ней.
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации. ОПК-1.2. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов.	Знать: основные понятия теории информации и способов её кодирования; построение и использование информационных моделей реальных процессов; принципы организации и функционирования компьютерных сетей. Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять её в требуемом формате. Владеть: информационными технологиями для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.	Знать: основные алгоритмические конструкции и начала программирования; построение и использование информационных моделей реальных процессов. Уметь: составлять алгоритмы, отлаживать и тестировать простейшие программы, использует алгоритмические языки. Владеть: компьютерными технологиями для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной. ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов. ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики,	Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, численных методов; физические явления, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач Владеть: опытом применения физико-

	<p>термодинамики, электричества и магнетизма.</p> <p>ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.</p>	<p>математического аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>
<p>ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</p>	<p>ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.</p> <p>ОПК-4.2. Использует методы расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.</p> <p>ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами.</p> <p>ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств.</p> <p>ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.</p> <p>ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.</p>	<p>Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, основы теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами, функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов</p> <p>Уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использовать знание их режимов работы и характеристик</p> <p>Владеть: методами расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, принципами действия электронных устройств</p>
<p>ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.</p>	<p>Знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками</p> <p>Уметь: использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, выполнять расчёты на прочность простых конструкций.</p> <p>Владеть: критериями выбора конструкционных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p>

	ОПК-5.3. Выполняет расчёты на прочность простых конструкций.	
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Знать: способы и технологии измерения электрических и неэлектрических величин Уметь: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность Владеть: средствами измерения электрических и неэлектрических величин
ОПК ОС-7. Способен использовать методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК ОС-7.1. Применяет методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности.	Знать: методы анализа и моделирования электронных устройств. Уметь: применять методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности. Владеть: технологиями моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности.
ПКО-1. Способен участвовать в научно-практических исследованиях объектов профессиональной деятельности.	ПКО-1.1. Демонстрирует способности участвовать в научно-практических работах по исследованию и анализу объектов профессиональной деятельности.	Знать: базовые положения физики, теоретических основ энергетики и электротехники, теории колебаний и техники высоких напряжений. Уметь: применять полученные знания в научно-практической работе. Владеть: опытом участия в научно-практических исследованиях объектов профессиональной деятельности.
ПКО-2. Способен участвовать в опытно-конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	ПКО-2.1. Демонстрирует способности участвовать в опытно-конструкторских работах по объектам профессиональной деятельности.	Знать: базовые положения теории колебаний, электрических машин, инженерной и компьютерной графики, метрологии, стандартизации и сертификации, свойства конструкционных и электротехнических материалов. Уметь: применять полученные знания в опытно-конструкторских работах Владеть: опытом участия в опытно-конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.
ПКО-3. Способен выполнять и использовать требования техники безопасности при проектировании, конструировании и	ПКО-3.1. Использует знания и показывает способности выполнения и применения требований техники безопасности при проектировании, конструировании, техническом сопровождении и эксплуатации	Знать: требования техники безопасности. Уметь: выполнять и использовать требования техники безопасности при проектировании, конструировании и практических работах с объектами профессиональной деятельности.

практических работах с объектами профессиональной деятельности.	объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом выполнения и использования требований техники безопасности при проектировании, конструировании и практических работах с объектами профессиональной деятельности.
ПКР-3. Способен собирать и анализировать информацию при проектировании объектов профессиональной деятельности.	ПКР-3.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, участвует в составлении конкурентоспособных вариантов технических решений. ПКР-3.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	Знать: базовые положения экономической теории, теории электродинамики и распространения радиоволн, теории сетей и систем передачи информации, методов анализа, проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем. Уметь: собирать и анализировать информацию при проектировании объектов профессиональной деятельности. Владеть: опытом участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.
ПКР-4. Способен участвовать в проектных работах при разработке объектов профессиональной деятельности.	ПКР-4.1. Показывает способности участвовать в проектных работах. ПКР-4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации. ПКР-4.3. Владеет современными технологиями компьютерного проектирования и моделирования.	Знать: базовые положения теории цепей, электрической связи, линий и устройств приёма и передачи сигналов и электроэнергии, электродинамики, электроники, электромагнитной совместимости, источников электропитания и электропривода, методы анализа, проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем. Уметь: применять полученные знания при проведении проектных работ при разработке объектов профессиональной деятельности. Владеть: опытом участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.
ПКР-5. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для проведения конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.	ПКР-5.1. Выполняет сбор и анализ данных для выполнения конструкторских работ. ПКР-5.2. Подготавливает разделы конструкторской документации.	Знать: базовые положения теории сетей и систем передачи информации, теории автоматического управления, технологии производства и эксплуатации радиотехнических систем. Уметь: собирать и анализировать информацию при проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности. Владеть: опытом участия в проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.
ПКР-6. Способен участвовать в конструкторских работах при создании	ПКР-6.1. Использует знания и показывает способности участвовать в проектных работах.	Знать: аппаратные средства вычислительной техники и базовые положения электроники, теории переходных процессов, источников электропитания и



объектов профессиональной деятельности.	<p>ПКР-6.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации.</p> <p>ПКР-6.3. Владеет современными технологиями компьютерного моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>электропривода, устройств сверхвысоких частот и антенн, методы математического моделирования и численных методов расчёта электросетей.</p> <p>Уметь: применять полученные знания в конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: опытом участия в проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.</p>
ПКР-7. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для проведения технологических работ на объектах профессиональной деятельности.	<p>ПКР-7.1. Выполняет сбор и анализ данных для решения технологических задач.</p> <p>ПКР-7.2. Подготавливает разделы технической документации, обеспечивающих выполнение технологических работ.</p>	<p>Знать: базовые положения теории автоматического управления, технологии производства и эксплуатации радиотехнических систем, сети и системы передачи информации.</p> <p>Уметь: собирать, обобщать и анализировать информацию для проведения технологических работ на объектах профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: опытом участия в проведении технологических работ на объектах профессиональной деятельности.</p>
ПКР-8. Способен участвовать в работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПКР-8.1. Использует знания и показывает способности участвовать в технологических работах при производстве, техническом обслуживании и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	<p>Знать: базовые положения технологий производства и эксплуатации радиотехнических систем, теории автоматического управления, приёма, анализа и обработки сигналов, устройство электрических станций и подстанций.</p> <p>Уметь: применять полученные знания при работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: опытом участия в работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>
ПКР-9. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для эффективной эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	<p>ПКР-9.1. Демонстрирует знания и способности к сбору и анализу данных для решения задач контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p> <p>ПКР-9.2. Подготавливает разделы технической документации, обеспечивающих выполнение профилактических работ и эксплуатации.</p>	<p>Знать: базовые положения теории сетей и систем передачи информации, приёма, анализа и обработки сигналов, основы устройства электрических станций и подстанций.</p> <p>Уметь: собирать, обобщать и анализировать информацию для эффективной эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: опытом участия в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>
ПКР-10. Способен	ПКР-10.1. Применяет методы	Знать: силовую электронику, методы

<p>участвовать в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>и технические средства обеспечения и контроля технического сопровождения и эксплуатации объектов профессиональной деятельности. ПКР-10.2. Демонстрирует знания и умения организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности. ПКР-10.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач технического обслуживания и эксплуатации.</p>	<p>защиты и автоматизации электроэнергетических систем, переходные процессы, устройство электрических станций и подстанций, линии передачи электроэнергии и сигналов, источников электропитания и электропривод, технологии приёма, анализа и обработки сигналов. Уметь: применять полученные знания при обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности. Владеть: опытом участия в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>
--	--	---

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения, соотнесённые с профессиональными стандартами и задачами профессиональной деятельности и сгруппированные по типам задач, к решению которых подготовлены выпускники, представлены в Приложении 2.

### 3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные вопросы с учётом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем.

### 3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код и содержание компетенции по ОПОП	Индикатор достижения компетенции	Составляющие компетенции		
		Знания	Умения и навыки	Владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знать: принципы поиска, отбора, анализа и синтеза информации.	Уметь: выполнять поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщать результаты анализа для решения поставленной задачи	Владеть: системным подходом для решения поставленных задач.
	УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	Знать: принципы поиска, отбора, анализа и синтеза информации.	Уметь: обобщать результаты анализа информации для решения поставленной задачи	Владеть: системным подходом для решения поставленных задач.
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	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих её достижение.	Знать: необходимые для осуществления профессиональной круг задач в рамках поставленной цели.	Уметь: формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	Владеть: опытом выбора решения задач.
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.	Знать: необходимые для осуществления профессиональной круг задач в рамках поставленной цели.	Уметь: выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеть: опытом выбора оптимального способа решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели.	Знать: приёмы и способы социального взаимодействия.	Уметь: определять стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели	Владеть: опытом взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи
	УК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи.	Знать: приёмы и способы социализации личности.	Уметь: строить деловые отношения с окружающими людьми, с коллегами	Владеть: опытом взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.	Знать: требования к деловой коммуникации на государственном.	Уметь: вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке	Владеть: опытом использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации
	УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке.	Знать: требования к деловой коммуникации на не менее чем одном иностранном языке.	Уметь: вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на не менее чем одном иностранном языке	Владеть: опытом использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации
	УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	Знать: требования к деловой коммуникации.	Уметь: вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах	Владеть: опытом использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории.	Знать: законы исторического развития с учётом межкультурного разнообразия общества.	Уметь: воспринимать и анализировать современное межкультурное разнообразие общества на основе знания истории	Владеть: пониманием общего и особенного в развитии цивилизаций.
	УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний.	Знать: основные категории философии, понятия этики с учётом межкультурного разнообразия общества.	Уметь: воспринимать, анализировать и интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний	Владеть: пониманием общего и особенного в развитии цивилизаций.
	УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.	Знать: законы исторического развития с учётом межкультурного разнообразия общества.	Уметь: воспринимать и анализировать современное межкультурное разнообразие общества	Владеть: пониманием общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций.

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Эффективно планирует собственное время.	Знать: основные принципы управления своим временем на основе принципов образования в течение всей жизни.	Уметь: эффективно планировать собственное время	Владеть: планированием траектории своего профессионального развития
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.	Знать: основные принципы выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	Уметь: эффективно планировать собственное время	Владеть: планированием траектории своего профессионального развития и предпринимать шаги по её реализации
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний.	Знать: основы здорового образа жизни, необходимость поддержания должного уровня физической подготовленности.	Уметь: выполнять комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры	Владеть: опытом занятий физической культурой
	УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Знать: основы здорового образа жизни, необходимость поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	Уметь: выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры	Владеть: опытом занятий физической культурой, влияния оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний
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	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и вооруженных конфликтов.	Знать: возможные опасности основных сторон окружающей среды, последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий.	Уметь: проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; эффективно применить средства защиты от негативных воздействий.	Владеть: основными методами и приёмами оказания первой помощи пострадавшему, защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.2. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	Знать: возможные опасности основных сторон окружающей среды, последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий.	Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	Владеть: основными методами и приёмами оказания первой помощи пострадавшему, защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
	УК-8.3. Демонстрирует приёмы оказания первой помощи пострадавшему.	Знать: последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий; знает правила и нормы охраны труда и техники безопасности.	Уметь: использовать приёмы оказания первой помощи.	Владеть: основными методами и приёмами оказания первой помощи пострадавшему, защиты населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знать: базовые понятия, категории и инструменты организации производства в сфере электротехники и электроники.	Уметь: использовать знания организации производства в профессиональной сфере деятельности.	Владеть: основными технологиями организации производства в сфере электротехники и электроники.
	УК-9.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знать: базовые понятия, категории и инструменты организации производства в сфере электротехники и электроники.	Уметь: использовать знания организации производства в профессиональной сфере деятельности.	Владеть: основными технологиями организации производства в сфере электротехники и электроники.
УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности.	Уметь: соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.	Владеть: способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней.

	УК-10.2. Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности.	Уметь: соблюдать правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции.	Владеть: способами формирования нетерпимого отношения к коррупции.
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	Знать: основные понятия теории информации и способов её кодирования; построение и использование информационных моделей реальных процессов; принципы организации и функционирования компьютерных сетей.	Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять её в требуемом формате.	Владеть: информационными технологиями для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
	ОПК-1.2. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов.	Знать: основные понятия теории информации и способов её кодирования.	Уметь: осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять её в требуемом формате.	Владеть: информационными технологиями для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
ОПК-2: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.	Знать: основные алгоритмические конструкции и начала программирования; построение и использование информационных моделей реальных процессов.	Уметь: составлять алгоритмы, отлаживать и тестировать простейшие программы, использует алгоритмические языки.	Владеть: компьютерными технологиями для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной.	Знать: математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной.	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: опытом применения физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

	ОПК-3.2. Применяет математический аппарат теории функций нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Знать: математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: опытом применения физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	ОПК-3.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.	Знать: математический аппарат теории вероятностей и математической статистики.	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: опытом применения физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	ОПК-3.4. Применяет математический аппарат численных методов.	Знать: математический аппарат численных методов.	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: опытом применения физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
	ОПК-3.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.	Знать: физические явления, законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма.	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: опытом применения физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач



	ОПК-3.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	Знать: физические явления, элементарные основы оптики, квантовой механики и атомной физики.	Уметь: применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Владеть: опытом применения физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1. Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей.	Уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Владеть: методами расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока, принципами действия электронных устройств
	ОПК-4.2. Использует методы расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин, основы теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами.	Уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	Владеть: методами расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.
	ОПК-4.3. Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами.	Знать: основы теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами.	Уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Владеть: методами расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.
	ОПК-4.4. Демонстрирует понимание принципа действия	Знать: функции и основные характеристики	Уметь: использовать методы анализа и моде-	Владеть: принципами действия электронных

	электронных устройств.	электрических и электронных аппаратов	лирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	устройств
	ОПК-4.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.	Знать: методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.	Уметь: анализировать установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	Владеть: методами расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.
	ОПК-4.6. Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов.	Знать: функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов	Уметь: использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	Владеть: принципами действия электронных устройств
ОПК-5. Способен использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструктивных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	Знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструктивных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками	Уметь: использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.	Владеть: критериями выбора конструктивных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
	ОПК-5.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	Знать: области применения, свойства, характеристики и методы исследования конструктивных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками	Уметь: использовать свойства конструктивных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, выполнять расчёты на проч-	Владеть: критериями выбора конструктивных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности

			ность простых конструкций.	
	ОПК-5.3. Выполняет расчёты на прочность простых конструкций.	Знать: характеристики и методы исследования конструкционных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками	Уметь: выполнять расчёты на прочность простых конструкций.	Владеть: критериями выбора конструкционных и электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Знать: способы и технологии измерения электрических и неэлектрических величин	Уметь: проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	Владеть: средствами измерения электрических и неэлектрических величин
ОПК ОС-7. Способен использовать методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК ОС-7.1. Применяет методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности.	Знать: методы анализа и моделирования электронных устройств.	Уметь: применять методы анализа и моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности.	Владеть: технологиями моделирования электронных устройств применительно к объектам профессиональной деятельности.
ПКО-1. Способен участвовать в научно-практических исследованиях объектов профессиональной деятельности.	ПКО-1.1. Демонстрирует способности участвовать в научно-практических работах по исследованию и анализу объектов профессиональной деятельности.	Знать: базовые положения физики, теоретических основ энергетики и электротехники, теории колебаний и техники высоких напряжений.	Уметь: применять полученные знания в научно-практической работе.	Владеть: опытом участия в научно-практических исследованиях объектов профессиональной деятельности.
ПКО-2. Способен участвовать в	ПКО-2.1. Демонстрирует способно-	Знать: базовые положения тео-	Уметь: приме-	Владеть: опытом участия в опытно-

опытно-конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	сти участвовать в опытно-конструкторских работах по объектам профессиональной деятельности.	рии колебаний, электрических машин, инженерной и компьютерной графики, метрологии, стандартизации и сертификации, свойства конструкционных и электротехнических материалов.	знания в опытно-конструкторских работах	конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.
ПКО-3. Способен выполнять и использовать требования техники безопасности при проектировании, конструировании и практических работах с объектами профессиональной деятельности.	ПКО-3.1. Использует знания и показывает способности выполнения и применения требований техники безопасности при проектировании, конструировании, техническом сопровождении и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Знать: требования техники безопасности.	Уметь: выполнять и использовать требования техники безопасности при проектировании, конструировании и практических работах с объектами профессиональной деятельности.	Владеть: опытом выполнения и использования требований техники безопасности при проектировании, конструировании и практических работах с объектами профессиональной деятельности.
ПКР-3. Способен собирать и анализировать информацию при проектировании объектов профессиональной деятельности.	ПКР-3.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, участвует в составлении конкурентоспособных вариантов технических решений.	Знать: базовые положения экономической теории, теории электродинамики и распространения радиоволн, теории сетей и систем передачи информации.	Уметь: собирать и анализировать информацию при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.
	ПКР-3.2. Подготавливает разделы проектной документации на основе типовых технических решений.	Знать: базовые положения методов анализа, проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем.	Уметь: собирать и анализировать информацию при проектировании объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.
ПКР-4. Способен участвовать в проектных работах при разработке объектов профессиональной деятельности.	ПКР-4.1. Показывает способности участвовать в проектных работах.	Знать: базовые положения теории цепей, электрической связи, линий и устройств приёма и передачи сигналов и электроэнергии, электродинамики, электроники,	Уметь: применять полученные знания при проведении проектных работ при разработке объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.

		электромагнитной совместимости, источников электропитания и электропривода, методы анализа, проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем.		
	ПКР-4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации.	Знать: базовые положения теории цепей, электрической связи, линий и устройств приёма и передачи сигналов и электроэнергии, электродинамики, электроники, электромагнитной совместимости, источников электропитания и электропривода.	Уметь: применять полученные знания при проведении проектных работ при разработке объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.
	ПКР-4.3. Владеет современными технологиями компьютерного проектирования и моделирования.	Знать: методы анализа, проектирования и моделирования электрорадиотехнических систем.	Уметь: применять полученные знания при проведении проектных работ при разработке объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проектировании объектов профессиональной деятельности.
ПКР-5. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для проведения конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.	ПКР-5.1. Выполняет сбор и анализ данных для выполнения конструкторских работ.	Знать: базовые положения теории сетей и систем передач и информации, теории автоматической управления.	Уметь: собирать и анализировать информацию при проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.
	ПКР-5.2. Подготавливает разделы конструкторской документации.	Знать: базовые положения технологии производства и эксплуатации радиотехнических систем.	Уметь: собирать и анализировать информацию при проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.

ПКР-6. Способен участвовать в конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	ПКР-6.1. Использует знания и показывает способности участвовать в проектных работах.	Знать: аппаратные средства вычислительной техники и базовые положения электроники, теории переходных процессов, источников электропитания и электропривода, устройств сверхвысоких частот и антенн, методы математического моделирования и численных методов расчёта электросетей.	Уметь: применять полученные знания в конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.
	ПКР-6.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации.	Знать: аппаратные средства вычислительной техники и методы математического моделирования и численных методов расчёта электросетей.	Уметь: применять полученные знания в конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.
	ПКР-6.3. Владеет современными технологиями компьютерного моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности.	Знать: аппаратные средства вычислительной техники и базовые положения электроники, теории переходных процессов, источников электропитания и электропривода, устройств сверхвысоких частот и антенн, методы математического моделирования и численных методов расчёта электросетей.	Уметь: применять полученные знания в конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в проведении конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.
ПКР-7. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для проведения технологических работ на объектах про-	ПКР-7.1. Выполняет сбор и анализ данных для решения технологических задач.	Знать: базовые положения теории автоматического управления, технологии производства и эксплуатации	Уметь: собирать информацию для проведения технологических работ на объектах профессиональной дея-	Владеть: опытом участия в проведении технологических работ на объектах профессиональной деятельности.

<p>фессииональной деятельности.</p>		<p>радиотехнических систем, сети и системы передачи информации.</p>	<p>тельности.</p>	
	<p>ПКР-7.2. Подготавливает разделы технической документации, обеспечивающих выполнение технологических работ.</p>	<p>Знать: базовые положения теории автоматического управления, технологии производства и эксплуатации радиотехнических систем, сети и системы передачи информации.</p>	<p>Уметь: обобщать и анализировать информацию для проведения технологических работ на объектах профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть: опытом участия в проведении технологических работ на объектах профессиональной деятельности.</p>
<p>ПКР-8. Способен участвовать в работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ПКР-8.1. Использует знания и показывает способности участвовать в технологических работах при производстве, техническом обслуживании и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: базовые положения технологий производства и эксплуатации радиотехнических систем, теории автоматического управления, приёма, анализа и обработки сигналов, устройство электрических станций и подстанций.</p>	<p>Уметь: применять полученные знания при работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть: опытом участия в работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>
<p>ПКР-9. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для эффективной эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ПКР-9.1. Демонстрирует знания и способности к сбору и анализу данных для решения задач контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: базовые положения теории сетей и систем передачи информации, приёма, анализа и обработки сигналов.</p>	<p>Уметь: собирать, обобщать и анализировать информацию для эффективной эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть: опытом участия в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>
	<p>ПКР-9.2. Подготавливает разделы технической документации, обеспечивающих выполнение профилактических работ и эксплуатации.</p>	<p>Знать: базовые положения теории сетей и систем передачи информации, приёма, анализа и обработки сигналов, основы устройства электрических станций и подстанций.</p>	<p>Уметь: обобщать и анализировать информацию для эффективной эксплуатации объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>Владеть: опытом участия в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности</p>

ПКР-10. Способен участвовать в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПКР-10.1. Применяет методы и технические средства обеспечения и контроля технического сопровождения и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Знать: силовую электронику, методы защиты и автоматизации электроэнергетических систем, переходные процессы, устройство электрических станций и подстанций, линии передачи электроэнергии и сигналов, источников электропитания и электропривод, технологии приёма, анализа и обработки сигналов.	Уметь: применять полученные знания при обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности
	ПКР-10.2. Демонстрирует знания и умения организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности.	Знать: силовую электронику, методы защиты и автоматизации электроэнергетических систем, переходные процессы, устройство электрических станций и подстанций, линии передачи электроэнергии и сигналов, источников электропитания и электропривод, технологии приёма, анализа и обработки сигналов.	Уметь: применять полученные знания при обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности
	ПКР-10.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач технического обслуживания и эксплуатации.	Знать: силовую электронику, методы защиты и автоматизации электроэнергетических систем, переходные процессы, устройство электрических станций и подстанций, линии передачи электроэнергии и сигналов, источников	Уметь: применять полученные знания при обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	Владеть: опытом участия в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности



		электропитания и электропривод, технологии приёма, анализа и обработки сигналов.		
--	--	--	--	--

### 3.2. Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Обобщённые квалификационные задания	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	УК-7	УК-8	УК-9	УК-10	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК ОС-7	ПКО-1	ПКО-2	ПКО-3	ПКР-3	ПКР-4	ПКР-5	ПКР-6	ПКР-7	ПКР-8	ПКР-9	ПКР-10
1. Составление плана выполнения ВКР	+	+		+	+	+	+			+																		
2. Обоснование актуальности и новизны ВКР	+			+		+			+		+							+			+		+		+		+	
3. Составление обзора источников	+	+		+		+					+							+			+		+		+		+	
4. Постановка задачи, построение математической и физической модели и её анализ	+	+										+	+	+	+	+	+	+	+	+								
5. Проведение численного или натурного эксперимента, расчёта		+				+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+		+
6. Формулировка выводов и рекомендаций	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+		+	
7. Представление результатов ВКР	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+				+		+		+		+	

### 3.3. Фонд оценочных средств для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

#### 3.3.1. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы

- 1) Формулировка цели и задач ВКР по выбранной теме под руководством научного руководителя.
- 2) Ознакомление с актуальными методическими рекомендациями по подготовке ВКР в самостоятельном порядке.
- 3) Изучение рекомендованных для выполнения ВКР теоретических материалов, лите-

ратурных данных, освоение рекомендованных инструментов и прочих ресурсов (ПО, электронных баз данных и т.д.).

4) Самостоятельный поиск дополнительных источников или ресурсов, отвечающих тематике ВКР.

5) Составление плана выполнения ВКР под руководством квалифицированного научного руководителя.

6) Выполнение обзора документационных данных по теме ВКР (при наличии) или близкой к ней с анализом существующих методов, результатов и выводами.

7) Оформление начальной главы ВКР, содержащей обзор источников, теоретические аспекты конкретной ВКР.

8) По возможности самостоятельная постановка и выполнение дополнительных задач и подзадач, отвечающих цели конкретной ВКР.

9) Поэтапное выполнение конкретных практических задач по теме ВКР (может подразумеваться написание программы, выполнение предварительных оценок, теоретических расчётов, математического или физического моделирования, проведение измерений в натурном или компьютерном эксперименте и т.д.).

10) Формулирование результатов и оформление практической части ВКР.

11) Устранение ошибок или недоработок в результатах выполнения каких-либо этапов ВКР по итогам оценки со стороны квалифицированного научного персонала, руководителя.

12) Оформление ВКР полностью в соответствии с методическими рекомендациями.

### 3.3.2. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы

Несколько вопросов из перечня могут быть заданы в произвольном порядке и в переформулированном виде в зависимости от конкретной темы и характера представляемой работы. При этом не должна искажаться проверка той или иной проверяемой компетенции.

№	Вопрос	Код компетенции
1.	Какие из результатов были получены Вами лично, самостоятельно?	УК-1, ОПК-1
2.	Какие из Ваших результатов являются новыми или уникальными?	УК-2
3.	Как результаты Вашей работы могут быть применены на практике?	УК-1, ПК-1
4.	В чём суть Вашей работы/конкретной методики/разработки?	УК-1, УК-4
5.	Какой метод был использован для решения конкретной проблемы, его преимущества или недостатки при наличии?	УК-1, ОПК-1
6.	Как Вы можете объяснить представленный результат (график, диаграмму, таблицу, изображение и т.д.)? Какой результат был ожидаем и почему?	УК-1, ОПК-1
7.	Назовите возможные причины расхождения экспериментальных результатов с теоретической моделью.	УК-1, УК-4
8.	Какие параметры или значения были заданы в конкретном случае (модель, прибор, измерительная схема и т.д.), в связи с чем?	УК-2, УК-6
9.	Сформулируйте основные результаты ВКР и выводы.	ПКР-3, 4
10.	Были ли применены (внедрены) результаты ВКР в конкретных научно-технических разработках в области электрорадиотехнических систем?	УК-1, ОПК ОС-7, ПКО-2
11.	Каким образом осуществлялось взаимодействие с работниками предприятия?	УК-3, УК-5

12.	Каким образом обеспечивалась безопасность выполнения работ на лабораторном/технологическом оборудовании?	УК-7, УК-8, ПКО-3
13.	Какие математические модели объектов и процессов, методы их исследования и реализации использовались при выполнении работы? Поясните суть методов исследования и реализации использованных математических моделей объектов и процессов.	ОПК-3, ПКР-2
14.	Какие методы оптимизации параметров радиотехнических систем (устройств) были использованы в ходе выполнения работы? Поясните суть этих методов.	ПКР-3, ПКР-5
15.	Расскажите про принципы работы и рабочие режимы рассмотренной в ходе выполнения работы электрорадиотехнической системы.	ПКР-4, ПКР-5
16.	Какие задачи/вопросы, рассмотренные в ходе выполнения работы, можно отнести к проектному типу задач профессиональной деятельности?	УК-1-8, ПКР-3, 4
17.	Какие задачи/вопросы, рассмотренные в выполнении работы, можно отнести к конструкторскому типу задач профессиональной деятельности?	УК-1-8, ПКО-2, ПКР-5, 6
18.	Какие задачи/вопросы, рассмотренные в ходе выполнения работы, можно отнести к технологическому типу задач профессиональной деятельности?	УК-1-8, ПКР-7, 8
19.	Какие задачи/вопросы, рассмотренные в ходе выполнения работы, можно отнести к эксплуатационному типу задач профессиональной деятельности?	УК-1-8, ПКР-9, 10
20.	Каким образом следует построить проектирование или принимать участие в проектировании рассмотренных в ходе выполнения работы электротехнических/электрорадиотехнических устройств/систем?	УК-1-8, ПКР-3, 4
21.	Каким образом следует проводить конструкторские работы при создании рассмотренных в ходе выполнения работы электротехнических/электрорадиотехнических устройств/систем?	УК-1-8, ПКО-2, ПКР-5, 6
22.	Каким образом следует построить и контролировать технологические работы, осуществлять планирование и контроль обслуживания рассмотренных в ходе выполнения работы электротехнических/электрорадиотехнических устройств/систем?	УК-1-8, ПКР-9, 10
23.	Каким образом необходимо осуществлять техническое сопровождение и контроль эксплуатации рассмотренных в ходе выполнения работы электротехнических/электрорадиотехнических устройств/систем?	УК-1-8, ПКР-9, 10
24.	Каким образом необходимо осуществлять эксплуатацию рассмотренных в ходе выполнения работы электротехнических/электрорадиотехнических устройств/систем?	УК-1-8, ПКР-9,10
25.	Каким образом был осуществлён поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщены результаты анализа для решения поставленной задачи? Использовался ли, а если использовался, то каким образом системный подход для решения поставленных задач?	УК-1-8, ПКР-3
26.	Сформулируйте в рамках поставленной цели работы совокупность задач, обеспечивающих её достижение. Выбрали ли Вы оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения?	УК-2, ОПК-1

27.	Выстраивали ли Вы какую-либо стратегию сотрудничества в коллективе для достижения поставленной цели? Каким образом Вы взаимодействовали с другими членами команды для достижения поставленной задачи?	УК-3
28.	Как вы планируете собственное время? Планируете ли Вы траекторию своего профессионального развития и предпринимаете ли шаги по её реализации?	УК-6
29.	Как Вы оцениваете влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний? Выполняете ли Вы индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры?	УК-7
30.	Сформулируйте угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций? Приходилось ли Вам оказывать приёмы первой помощи пострадавшему?	УК-8, ПКО-3
31.	Как осуществлялась алгоритмизация решения задачи и реализация алгоритма с использованием программных средств.	ОПК-2, ОПК ОС-7
32.	Какие использовались средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.	ОПК-1
33.	Требования к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД)	ОПК-1
34.	Прокомментируйте применение математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной.	ПКО-1, ОПК-3
35.	Прокомментируйте применение математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений.	ПКО-1, ОПК-3
36.	Прокомментируйте применение математического аппарата теории вероятностей и математической статистики.	ОПК-3
37.	Прокомментируйте применение математического аппарата численных методов.	ОПК-3
38.	Использовавшиеся знания физических явлений и законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма.	ОПК-3
39.	Укажите законы оптики, квантовой механики и атомной физики, применявшиеся в ходе выполнения работы.	ОПК-3
40.	Прокомментируйте применявшиеся методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока.	ОПК-4
41.	Методы расчёта переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.	ОПК-4
42.	Прокомментируйте применение теории электромагнитного поля и цепей с распределёнными параметрами.	ОПК-4
43.	Сформулируйте принцип действия электронных устройств.	ОПК ОС-7, ОПК-4
44.	Укажите установившиеся режимы работы трансформаторов/вращающихся электрических машин различных типов, их режимы работы и характеристики.	ОПК-4
45.	Назовите функции и основные характеристики электрических и электронных аппаратов.	ОПК-4, ОПК ОС-6

46.	Применение, свойства, характеристики и методы исследования конструкционных материалов, выбор конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками	ПКО-1, ОПК-5
47.	Применение, свойства, характеристики и методы исследования электротехнических материалов, выбор электротехнических материалов в соответствии с требуемыми характеристиками.	ПКО-2, ОПК-5
48.	Укажите применявшиеся в ходе работы расчёты на прочность.	ОПК-2, ОПК-5
49.	Назовите применявшиеся средства измерения, измерения электрических и неэлектрических величин, каким образом осуществлялась обработка результатов измерений и оценка их погрешности.	ОПК-6
50.	Каким образом Вы осуществляли сбор и анализ данных для проектирования/участия в проектировании?	ПКР-3
51.	Обоснуйте выбор сделанного целесообразного и оптимального решения.	ПКР-3
52.	Каким образом осуществлялся анализ, проектирование и оптимизация электротехники и электрорадиотехнических систем в ходе выполнения работы?	ПКР-3, ОПК ОС-7
53.	Каким образом Вы принимали участие в проектировании и реконструкции электрорадиотехнических систем, в компьютерном проектировании и моделировании?	ПКР-3, ОПК ОС-7
54.	Оцените возможности проектирования и реконструкции электрорадиотехники с учётом эффектов переходных процессов и условий электромагнитной совместимости.	ПКР-3
55.	Подготавливали ли Вы проекты разделов технической документации на основе типовых технических и технологических решений?	ПКР-7
56.	Как использовалась теории электрической связи и электрических цепей в ходе выполнения работы?	ПКР-6
57.	Применение информационных технологий и методов компьютерной и инженерной графики. Ваши решения.	ОПК-1, 2
58.	Использование возможностей программного обеспечения, компьютерных сетей и системы передачи информации, аппаратных и инструментальных средств вычислительной техники. Ваши решения.	ОПК-2, 3
59.	Как использовалось знание схмотехники аналоговых электронных устройств, цифровых устройств и микропроцессоров?	ПКО-1
60.	Составление и оформление типовой технической документации при проектировании, конструировании и эксплуатации электрорадиотехники.	ПКР-3, 5, 9
61.	Сбор и анализ данных при планировании, мониторинге и контроле эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов электрорадиотехники.	ПКР-6, 8, 10
62.	Взаимосвязь задач эксплуатации и технического обслуживания объектов системы электрорадиотехники. Ваше видение.	ПКР-10
63.	Экономика при организации, планировании и управлении производством электроэнергетических систем в случае предприятия, на базе которого выполнялась работа.	УК-2, ПКО-1
64.	Опишите методы и средства планирования, мониторинга и контроля технического обслуживания и ремонта.	ПКР-8
65.	Как осуществлялся сбор и анализ данных при планировании, мониторинге и контроле эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов электротехники и электрорадиотехники?	ПКР-10

66.	Опишите методы и средства контроля технического состояния и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей, источников и схем электропитания радиотехнических систем, радиоэлектронного оборудования.	ОПК ОС-7, ПКО-3, ПКР-10
67.	Опишите методы и средства контроля технического состояния и эксплуатации электроники, силовой электроники.	ОПК ОС-7, ПКР-10
68.	Опишите методы и средства контроля технического состояния и эксплуатации электронной автоматики, релейной защиты и автоматизации электротехнических систем, радиоэлектронного оборудования.	ОПК ОС-7, ПКР-8, 10
69.	Опишите методы и средства контроля технического состояния и эксплуатации электрических приводов, электро- и радиотехнологических установок.	ПКР-8, 10
70.	Организация производства и эксплуатации электрорадиотехнических систем на предприятии.	ПКР-9
71.	Дайте описание практического применения теории радиотехнических цепей и сигналов, линий передачи и резонаторов.	ПКР-10
72.	Сформулируйте принципы работы и устройств генерирования, формирования, передачи, приёма, анализа и обработки радиосигналов.	ОПК ОС-7, ПКР-3

### 3.3.3. Примерные темы выпускных квалификационных работ

- 1) Перспективные направления развития электроэнергетики (альтернативные источники электроэнергии: оценки, модели, технологии) (на примере разработок конкретного производства/предприятия).
- 2) Технологии производства электрорадиотехнических систем (на примере разработок конкретного производства/предприятия).
- 3) Проектирование автономных источников питания электрорадиосистем (на примере разработок конкретного производства/предприятия).
- 4) Конструкторские разработки автономных источников питания электрорадиосистем (на примере разработок конкретного производства/предприятия).
- 5) Технологии эксплуатации/контроля эксплуатации автономных источников питания электрорадиосистем (на примере разработок конкретного производства/предприятия).
- 6) Реконструкция автономного источника электроэнергии: оценка, обоснование, расчёт (на примере разработок конкретного производства/предприятия).
- 7) Проектирование в области электрорадиотехники (конкретный прибор, установка и т.п., на примере конкретного производства/предприятия).
- 8) Конструирование в области электрорадиотехники (конкретный прибор, установка и т.п., на примере конкретного производства/предприятия).
- 9) Разработки методов эксплуатации электрорадиотехники (конкретный прибор, установка и т.п., на примере конкретного производства/предприятия).
- 10) Разработки методов контроля эксплуатации электрорадиотехники (конкретный прибор, установка и т.п.). На примере конкретного производства/предприятия.
- 11) Проектирование, конструирование и эксплуатация/контроль эксплуатации устройств релейной защиты.
- 12) Автоматизация /контроль проведения автоматизации/контроль эксплуатации электроэнергетических систем (на конкретном примере предприятия/города).
- 13) Проектирование, конструирование и эксплуатация/контроль эксплуатации электрических машин, электротехнических комплексов и систем, включая их управление и регулирование (на конкретном примере).
- 14) Проектирование, конструирование и эксплуатация/контроль эксплуатации электрических и электронных аппаратов, комплексов и систем электромеханических и электронных аппаратов (на конкретном примере).

15) Проектирование, конструирование и эксплуатация/контроль эксплуатации радио-электронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения (на конкретном примере).

16) Проектирование, конструирование и эксплуатация/контроль эксплуатации электрического привода механизмов и электротехнических комплексов, включая электрорадиотехнические комплексы (на конкретном примере).

Темы могут быть предложены научным руководителем от предприятия, рекомендованы руководством конкретного предприятия или выпускающей кафедрой БФ ННГУ.

### 3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Нулевой уровень – компетенции не сформированы	<p>Сформированность компетенций не соответствует требованиям ОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p> <p>Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; знания отдельных документационных источников, выпускной квалификационной работы, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных и фактических ошибок и несоответствующее требованиям к оформлению.</p> <p>Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы членов ГЭК.</p> <p>Сформированность компетенций не соответствует требованиям ОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	неудовлетворительно
Низкий уровень	<p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p> <p>Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными структурными, лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все вопросы даны удовлетворительные ответы.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности</p>	удовлетворительно

Средний уровень	<p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p> <p>Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение материала, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне.</p> <p>Содержание выпускной работы доложено последовательно и логично, даны ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК, продемонстрировано владение темой и материалом.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	хорошо
Высокий уровень	<p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p> <p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение работы.</p> <p>Владение инструментарием эмпирического исследования, работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все необходимые исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования проблем, обозначенных в выпускной квалификационной работе.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне.</p> <p>Содержание выпускной работы доложено последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК, продемонстрировано полное владение темой и материалом.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p>	отлично

### 3.5. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы и её защите

Тематика выпускных квалификационных работ бакалавра должна быть направлена на решение профессиональных задач.

План выпускной работы согласовывается с научным руководителем (в процессе выполнения возможно его уточнение).



При выборе темы работы учитываются:

- направление подготовки (в т.ч. образовательная программа);
- рекомендуемые направления исследования;
- актуальность решения конкретных задач, возникающих в организации, регионе и стране в целом;
- учебно-научный потенциал студента, накопленный в ходе выполнения им заданий учебных дисциплин, контрольных и лабораторных работ, практик;
- потребности организации (предприятия), в которой студент проходил практику, предшествующую выполнению ВКР.

На заседании кафедры прикладной информатики, информационных технологий, радио- и электротехники Балахнинского филиала ННГУ (далее – кафедра) утверждается тема ВКР. Данная процедура предполагает предварительное обсуждение и уточнение её формулировки персонально с каждым студентом. Обычно перед началом преддипломной практики.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающийся должен показать свою способность, опираясь на полученные знания, умения и сформированные универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности.

Подготовка к написанию ВКР начинается с подбора студентом документационных источников по выбранной теме и составления плана работы. При подборе источников необходимо пользоваться библиографическими справочниками, компьютерными каталогами библиотек, информационно-поисковыми системами Интернета. При этом необходимо использовать открытые материалы организации (в том числе баз практики) для выполнения практической части исследования. Цель и задачи исследования, список источников и план ВКР согласовываются с руководителем.

Студент (с участием руководителя) составляет Задание и план-график разработки и оформления выпускной квалификационной работы с указанием этапов, очередности их выполнения и план (содержание) бакалаврской работы. Задание, план – график. Документ оформляется в трёх экземплярах и утверждается руководителем, один экземпляр сдается на кафедру, второй – руководителю, третий – остается у студента. Согласованные и утвержденные руководителем цель, задачи и план ВКР не могут быть изменены студентом в одностороннем порядке, а только по согласованию с руководителем.

При оформлении текст и структура бакалаврской работы должна включать следующие составляющие:

- титульный лист;
- содержание;
- аннотация;
- введение;
- основная содержательная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

План (содержание) ВКР составляется исходя из сформулированных цели и задач исследования и должен быть направлен на полное раскрытие темы. Названия глав должны отражать ключевые вопросы темы, а названия параграфов – более конкретные вопросы. Главы имеют сквозную нумерацию. Параграфы внутри главы имеют отдельную сквозную нумерацию.

Основная часть выпускной квалификационной работы содержит, как правило, следующие основные главы: постановка задачи и методы решения, обзор источников, теоретическую, практическую части, собственные выводы и рекомендации, заключение и общие выводы. Каждая глава состоит из двух и более параграфов. Название главы не должно

дублировать название темы, а название параграфов – названия глав. Параграфы являются первичной структурной единицей работы и не подлежат дальнейшему разбиению как в плане, так и в тексте работы. В процессе написания ВКР отдельные формулировки названий глав и параграфов могут уточняться, не изменяясь принципиально. План ВКР соответствует «Содержанию», которое является второй страницей работы. На этой странице тема ВКР не указывается.

Аннотация ВКР (третья страница работы, не более 1 листа) носит информационный характер о проделанном исследовании, с указанием темы, актуальности ее для предприятия и экономики страны в целом, цель и задачи, поставленные в исследовании, методы применяемые в ВКР, количество страниц, таблиц, рисунков, используемой литературы.

Основная содержательная часть ВКР должна представлять собой комплексное исследование темы, все её части должны быть логически связаны между собой и иметь переходы от одного рассматриваемого вопроса к другому, от одной главы к другой. Профессиональный, грамотный и простой стиль изложения, без стилистических и грамматических ошибок относится к достоинствам работы.

Содержание должно отражать следующие вопросы (возможно, в качестве отдельных, пусть небольших по размеру, параграфов):

- 1) Актуальность темы
- 2) Соответствие содержания работы заявленной теме ВКР
- 3) Полнота проработки поставленных вопросов
- 4) Новизна, оригинальность
- 5) Правильность расчётных материалов
- 6) Качество анализа
- 7) Возможности внедрения, опубликования и дальнейшего продолжения работы
- 8) Практическая значимость результатов

Объём бакалаврской работы не может составлять менее 40 страниц и не более 60 страниц. Текст ВКР распечатывается на белой бумаге формата А4 (с текстом на одной стороне листа), поля 2 см сверху, снизу и справа, слева поле 3 см, шрифт New Times Roman, 12 пк, 1 интервал между строками, 1 пробел между словами, автоматический перенос текста, выравнивание по ширине страницы, все страницы кроме титульной пронумерованы снизу по центру, при этом титульная страница считается первой и нумерация таким образом представляется, начиная со второй.

Подготовка ВКР должна вестись в соответствии с утверждённым планом. Сроки представления отдельных глав работы устанавливаются научным руководителем и прописываются в плане графике работы. Студент обязан выполнить ВКР в соответствии с предъявляемыми к ней требованиями по подготовке и защите ВКР, соблюдая при этом график выполнения ВКР, составленный совместно с руководителем.

После завершения работы обучающийся не позднее 7 календарных дней до защиты предоставляет рукопись ВКР научному руководителю, который принимает решение о готовности работы к защите. К ВКР прикладывается отчет по результатам проверки на объем заимствования в интернет-сервисе «Антиплагиат».

Научный руководитель ВКР после проверки не позднее, чем за 5 дней до защиты предоставляет в деканат филиала отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы.

В отзыве, подготовленном научным руководителем на ВКР, оцениваются: актуальность темы, соответствие содержания теме работы, глубина раскрытия темы исследования, степень достижения поставленных целей и выполнения задач, наличие самостоятельных выводов и предложений, полнота, глубина и обоснованность решения поставленных вопросов, оценка личного вклада автора, уровень его теоретической подготовки, инициативность, умение решать теоретические и практические задачи, использовать специальную литературу, возможности внедрения и опубликования результатов работы, правильность расчетных материалов, сформированность компетенций, определенных Положением о фонде оценочных

средств, недостатки работы, наличие неправомерного заимствования, возможность (невозможность) допуска работы к защите, общая оценка работы.

Не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы деканат филиала обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом научного руководителя ВКР и не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты, передает работу, отзыв, и результаты проверки на программе «Антиплагиат» секретарю государственной экзаменационной комиссии.

Кафедра постоянно контролирует процесс написания ВКР студентом. На заседаниях кафедры руководители регулярно сообщают о ходе подготовки бакалаврских работ. При необходимости на заседании кафедры могут быть заслушаны промежуточные отчёты студентов о проделанной работе. При существенном нарушении сроков выполнения ВКР научный руководитель доводит это до сведения кафедры (заведующего кафедрой).

Студент может консультироваться с руководителем как по тексту своего выступления на защите (доклад), так и по презентации доклада.

Доклад на защите ВКР не должен превышать 15 минут. Студент в своём выступлении должен чётко изложить: постановку задачи, краткий обзор проблемы, применяемые методы, модели и технологии, новизну работы и личный вклад в её выполнение, результаты, выводы и предложения. В докладе необходимо ответить на замечания, отмеченные в отзыве руководителя.

Краткое содержание доклада (аннотация работы) с названием работы, фамилией студента и фамилией научного руководителя должна быть распечатана на бумаге формата А4 (объём не более одного листа с одной стороны, шрифт New Times Roman, 12 пк, 1 интервал, автоматический перенос, выравнивание по ширине страницы) в количестве экземпляров, достаточном для раздачи всем членам ГЭК.

Доклад должна сопровождать презентация с использованием мультимедийных средств, выполненная в программе PowerPoint. Количество слайдов – до 15.

Основное содержание презентации:

- титульный лист, на котором указывается: полное название университета, филиала, кафедры, бакалаврской работы, ученое звание и степень научного руководителя, его ФИО, а также ФИО студента и год выполнения работы;
- постановка задачи, используемые модели, выводы, предложения (тезисно), рисунки и таблицы, на которые студент ссылается в ходе своего выступления во время защиты.

Защита студентом ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей её списочного состава (приказ Минобрнауки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»), как правило, в присутствии научного руководителя работы.

Процедура защиты выпускных квалификационных работ включает следующие этапы.

- 1) Открытие заседания ГЭК (председатель), представляет присутствующих членов ГЭК, сообщает о наличии кворума.
- 2) Доклады студентов (в последовательности, определяемой председателем ГЭК).
- 3) Для отдельного студента защита ВКР включает в себя:
  - доклад с презентацией;
  - ответы на заданные членами ГЭК вопросы;
  - выступление научного руководителя или в случае его отсутствия зачитание отзыва (председатель ГЭК);
- 4) После окончания докладов всех обучающихся заседание ГЭК проходит в закрытом режиме (обучающиеся покидают аудиторию, в которой происходит защита ВКР).

5) Обсуждение и выставление оценок защит ВКР членами ГЭК. Оформление протоколов защит.

6) Сообщение результатов защиты ВКР (председатель ГЭК) студентам-выпускникам, которые вновь приглашаются в аудиторию.

Во время заседания ГЭК текст ВКР находится у председателя ГЭК.

Члены комиссии могут задавать вопросы, как по содержанию работы, так и по докладу, содержанию раздаточного материала и презентации. Ответы студента на вопросы членов ГЭК, присутствующих, а также на замечания, отмеченные в отзыве руководителя, должны быть обстоятельными, по существу, но лаконичными. Комиссия может высказать и отметить в протоколе особое мнение о новизне выполненного исследования, профессионализме выполнения работы, высоком уровне защиты (или наоборот), рекомендовать работу к публикации или внедрению, а студента для поступления в магистратуру.

Оценивание результатов защиты ВКР осуществляется по четырехбалльной системе с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в день защиты непосредственно после окончания выступлений всех студентов, принятия решения об оценках и оформления в установленном порядке протоколов заседания ГЭК.

#### **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Для подготовки к ГИА и её проведения используется материально-техническая база Балахнинского филиала ННГУ, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-педагогических работ, требованиям ОС к материально-техническому обеспечению.

Имеющееся материально-техническое обеспечение включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет); помещения (оборудованные учебной мебелью) для проведения семинарских и практических занятий, лабораторных в том числе, а также для самостоятельной учебной работы студентов; компьютерные классы с комплектом необходимого лицензионного программного обеспечения и доступом в Интернет; доступ к электронным базам данных ведущих библиотек и обновляемый актуальный библиотечный фонд.

В ННГУ им. Н.И. Лобачевского реализована единая информационная образовательная среда: электронный каталог библиотеки, хранилище полнотекстовых электронных материалов и прочие ресурсы.

Реализация ГИА предполагает наличие:

- аудитории, оборудованной мультимедиапроектором, экраном и компьютером;
- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.

#### **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Необходимую для выполнения работы основную и дополнительную литературу и документы каждый научный руководитель подбирает, исходя из поставленной для конкретного студента задачи в индивидуальном порядке. Тем не менее, для успешного выполнения работы можно рекомендовать следующую учебную, научную и методическую литературу, а также открытые информационные Интернет-ресурсы.

## 5.1. Основная учебная литература

1. Макаров А.А. Системные исследования развития энергетики [Электронный ресурс]. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. (Серия "Высшая школа физики") - ISBN 978-5-383-01259-8  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012598.html> [23.09.2019]
2. Попель О.С. Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01271-0  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012710.html> [23.09.2019]
3. Сидорович В. Мировая энергетическая революция: Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир [Электронный ресурс]. – М.: Альпина Паблишер, 2016. – 208 с. - ISBN 978-5-9614-5249-5  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961452495.html>
4. Колосовский Е.А. Устройства приёма и обработки сигналов [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Горячая линия - Телеком, 2012.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202657.html> [23.09.2019]
5. Лузин В.И., Никитин Н.П., Гадзиковский В.И. Основы формирования, передачи и приёма цифровой информации [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2014.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785321019610.html> [23.09.2019]

## 5.2. Дополнительная учебная, научная и методическая литература

- 1) Лю Чжэнья. Глобальное энергетическое объединение [Электронный ресурс]. – М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - ISBN 978-5-383-01273-4  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012734.html> [23.09.2019]
- 2) Габараев Б.А. Атомная энергетика XXI века [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01207-9  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012079.html> [23.09.2019]
- 3) Симонов Н.С. Начало электроэнергетики Российской Империи и СССР, как проблема техноценоза [Электронный ресурс]. – М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 640 с. - ISBN 978-5-9729-0143-2  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972901432.html> [23.09.2019]
- 4) Валеев И.М. Общая электроэнергетика [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.М. Валеев, В.Г. Макаров – Казань: Издательство КНИТУ, 2017. – 220 с. - ISBN 978-5-7882-2141-0  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221410.html> [23.09.2019]
- 5) Зеленохат Н.И. Интеллектуализация ЕЭС России: инновационные предложения [Электронный ресурс]. – М.: Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01220-8 –  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012208.html> [23.09.2019]
- 6) Ботов М.И., Вяхирев В.А., Девогач В.В. Введение в теорию радиолокационных систем [Электронный ресурс]. – Красноярск: СФУ, 2012.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763827408.html> [23.09.2019]

## 5.3. Ресурсы сети Интернет

- 1) Фонд образовательных электронных ресурсов ННГУ. –  
Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources.html> [07.11.19]
- 2) Сайт кафедры радиотехники ННГУ (вкладка методическая литература) –  
Режим доступа: <http://www.rf.unn.ru/rus/chairs/k7/index.php#>
- 3) Сайт кафедры квантовой радиофизики и электроники ННГУ  
Режим доступа: <http://old.rf.unn.ru/eledep/index.php> [26.10.19]

#### 5.4. Профессиональные базы данных

- 1) «Техэксперт» – профессиональные справочные системы <http://техэксперт.рус/> [26.10.19]
- 2) База данных «Электрик» <http://www.electrik.org/> [26.10.19]
- 3) Энергетика в РФ и за рубежом <http://energo.polpred.com>
- 4) ИС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Разделы:
  - Энергетика [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.27](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.27) [26.10.19]
  - Электротехника [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.30](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.30) [26.10.19]
  - Материаловедение, метрология [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75) [26.10.19]
- 5) Онлайн электрик: база данных <https://online-electric.ru/dbase.php> [26.10.19]
- 6) База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple> [26.10.19]
- 7) Радиоэлектроника [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_str=Радиоэлектроника](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_str=Радиоэлектроника) [26.10.19]
- 8) Список сайтов по радиоэлектронике <http://radiostorage.net/page/3-spisok-sajtov-po-radioelektronike.html> [26.10.19]
- 9) Банк изобретений, технологий и научных открытий: <http://www.ntpo.com> [26.10.19]
- 10) Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) [26.10.19]
- 11) База данных ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru/> [26.10.19]
- 12) База данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com> [26.10.19]
- 13) База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com> [26.10.19]

#### 5.5. Программное обеспечение и информационные справочные системы

- Операционная система Microsoft Windows
- Пакет прикладных программ Microsoft Office
- Правовая система «Консультант плюс»
- Visual Studio
- Micro-Cap – SPICE программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором
- KTechLab программа с открытым кодом для проектирования и симуляции электрических схем

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ  
по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Авторы:

д.т.н., профессор \_\_\_\_\_ С.В. Оболенский

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Д.Н. Шуваев

Рецензент, технический директор ОА «НПО «Правдинский радиозавод»

\_\_\_\_\_ В.В. Мохин

Программа одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала  
от «3» июня 2021 года, протокол № 6.

Приложение 1.

**Перечень профессиональных стандартов, обобщённых трудовых функций  
и трудовых функций, имеющих отношение  
к профессиональной деятельности выпускника образовательной программы**

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квали- фика- ции	Наименование	код	уровень (подуро- вень) квали- фикации
06.005 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)	С	Эксплуатация радиоэлектронных комплексов	6	Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных комплексов	С/02.6	6
20.003 Работник по эксплуатации оборудования релейной защиты и противоаварийной автоматики гидроэлектростанций / гидроаккумулирующих электростанций	D	Эксплуатация устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	6	Техническое сопровождение оперативной эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	D/01.6	6
	E	Решение производственно-технических задач по сопровождению эксплуатации, техническому обслуживанию и техническому перевооружению и реконструкции устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	6	Решение производственно-технических задач по сопровождению эксплуатации устройств и комплексов релейной защиты и противоаварийной автоматики	E/01.6	6
20.012 Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции	В	Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС	6	Оценка технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности электротехнического оборудования	В/04.6	6



**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения,  
соотнесённые с профессиональными стандартами  
и задачами профессиональной деятельности и сгруппированные по типам задач,  
к решению которых подготовлены выпускники**

(полные наименования профессиональных стандартов приведены в Приложении 1).

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Обязательные ПК (ПКО)</b>			
Типы задач: проектные, конструкторские, технологические, эксплуатационные	ПКО-1. Способен участвовать в научно-практических исследованиях объектов профессиональной деятельности.	ПКО-1.1. Демонстрирует способности участвовать в научно-практических работах по исследованию и анализу объектов профессиональной деятельности.	
	ПКО-2. Способен участвовать в опытно-конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	ПКО-2.1. Демонстрирует способности участвовать в опытно-конструкторских работах по объектам профессиональной деятельности.	
	ПКО-3. Способен выполнять и использовать требования техники безопасности при проектировании, конструировании и практических работах с объектами профессиональной деятельности.	ПКО-3.1. Использует знания и показывает способности выполнения и применения требований техники безопасности при проектировании, конструировании, техническом сопровождении и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	
<b>ПК по типам задач</b>			
<b>Проектный тип задач</b>			
– сбор и анализ данных для проектирования объектов профессиональной деятельности (ПД); – составление конкурентно-способных вариантов технических решений при проектировании объектов ПД; – выбор целесообразных решений и подготовка разделов предпроектной документации на основе типовых	ПКР-3. Способен собирать и анализировать информацию при проектировании объектов профессиональной деятельности.	ПКР-3.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, участвует в составлении конкурентоспособных вариантов технических решений.	ПС:20.003, 20.012
		ПКР-3.2. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений.	ПС:20.003, 20.012
	ПКР-4. Способен участвовать в проектных работах при разработке объектов профессиональной деятельности.	ПКР-4.1. Показывает способности участвовать в проектных работах.	ПС:20.003, 20.012
		ПКР-4.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации.	ПС:20.003, 20.012
		ПКР-4.3. Владеет современными технологиями компьютерного проектирования и моделирования.	ПС:20.003, 20.012

технических решений для проектирования объектов ПД.			
Конструкторский тип задач			
– сбор и анализ данных для конструирования объектов ПД; – разработка конструкторской документации; – контроль соответствия разрабатываемой конструкторской документации нормативным документам.	ПКР-5. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для проведения конструкторских работ с объектами профессиональной деятельности.	ПКР-5.1. Выполняет сбор и анализ данных для выполнения конструкторских работ.	ПС: 20.003
		ПКР-5.2. Подготавливает разделы конструкторской документации.	ПС: 20.003
	ПКР-6. Способен участвовать в конструкторских работах при создании объектов профессиональной деятельности.	ПКР-6.1. Использует знания и показывает способности участвовать в проектных работах.	ПС: 20.003, 20.012
		ПКР-6.2. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования, конструирования и эксплуатации.	ПС: 20.003
		ПКР-6.3. Владеет современными технологиями компьютерного моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности.	ПС: 20.003, 20.012
Технологический тип задач			
– сбор и анализ данных для технологических работ на объектах ПД; – расчёт показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД; – ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.	ПКР-7. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для проведения технологических работ на объектах профессиональной деятельности.	ПКР-7.1. Выполняет сбор и анализ данных для решения технологических задач.	ПС: 06.005
		ПКР-7.2. Подготавливает разделы технической документации, обеспечивающих выполнение технологических работ.	ПС: 20.012
	ПКР-8. Способен участвовать в работах по созданию технологии производства, технического обслуживания и контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПКР-8.1. Использует знания и показывает способности участвовать в технологических работах при производстве, техническом обслуживании и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПС: 06.005
Эксплуатационный тип задач			
– сбор и анализ данных для эксплуатации объектов ПД; – контроль технического состояния технологического оборудования объектов ПД;	ПКР-9. Способен собирать, обобщать и анализировать информацию для эффективной эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПКР-9.1. Демонстрирует знания и способности к сбору и анализу данных для решения задач контроля эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПС: 06.005, 20.003, 20.012
		ПКР-9.2. Подготавливает разделы технической документации, обеспечивающих выполнение профилактических работ и эксплуатации.	ПС: 06.005, 20.003, 20.012

– техническое обслуживание и ремонт объектов ПД.	ПКР-10. Способен участвовать в обеспечении и контроле эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПКР-10.1. Применяет методы и технические средства обеспечения и контроля технического сопровождения и эксплуатации объектов профессиональной деятельности.	ПС:06.005
		ПКР-10.2. Демонстрирует знания и умения организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности.	ПС:06.005
		ПКР-10.3. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач технического обслуживания и эксплуатации.	ПС:06.005, 20.003