

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 05.03.2024 14:12:30

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ (филиал) СКФУ

\_\_\_\_\_ А.В. Ефанов

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки  
Направленность (профиль)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
Электропривод и автоматика промышленных установок и  
технологических комплексов

Год начала обучения  
Форма обучения

2024 г.  
Очная, заочная

**СОГЛАСОВАНО:**

**РАЗРАБОТАНО:**

Представитель работодателя  
ведущий конструктор КИЭП «Энергомера»  
филиал АО «Электротехнические заводы  
«Энергомера»

И.о. зав. выпускающей кафедрой ИСЭА  
\_\_\_\_\_ А.И. Колдаев

\_\_\_\_\_ Остапенко Н.А.

Невинномысск 2024 г.

## Предисловие

1. Назначение: фонд оценочных средств предназначен для проведения государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

2. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации разработан на основе рабочей программы государственной итоговой аттестации в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

3. Разработчик: Колдаев Александр Игоревич, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики, кандидат технических наук

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н. – председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики  
Д.В. Болдырев, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики

Представитель организации-работодателя:

Остапенко Н.А., к.т.н., ведущий конструктор КИЭП «Энергомера» филиал АО  
«Электротехнические заводы «Энергомера»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении государственной итоговой аттестации.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

## 1. Паспорт фонда оценочных средств для проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации

| № п/п | Модуль, раздел   | Контролируемые компетенции (или их части)  | ФОС                     |
|-------|--|--|-------------------------|
|       |  |  | Вид оценочного средства |
| 1     | Государственный экзамен                                | УК-1, УК-7, УК-9, УК-10, ОПК-4, ПК-2, ПК-3   | Вопросы к экзамену      |
| 1.1   | Теоретическая и практическая философия                 | УК-1   | Вопросы к экзамену      |
| 1.2   | Основы рыночной экономики в электроэнергетике          | УК-1   | Вопросы к экзамену      |
| 1.3   | Физическая культура и спорт                            | УК-7   | Вопросы к экзамену      |
| 1.4   | Основы финансовой грамотности и экономической культуры | УК-9   | Вопросы к экзамену      |
| 1.5   | Правоведение   | УК-10  | Вопросы к экзамену      |
| 1.6   | Электрические машины                                   | ОПК-4  | Вопросы к экзамену      |
| 1.7   | Электрические и электронные аппараты                   | ПК-2   | Вопросы к экзамену      |
| 1.8   | Электрический привод                                   | ПК-2, ПК-3   | Вопросы к экзамену      |
| 1.9   | Системы управления электроприводов                     | ПК-2, ПК-3   | Вопросы к экзамену      |
| 2.    | Выпускная квалификационная работа                      | УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 | Индивидуальные задания  |
| 2.1.  | Аналитический раздел                                   | УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1, ПК-2  | Индивидуальные задания  |
| 2.2.  | Расчетно-конструкторский раздел                        | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-3, ПК-4  | Индивидуальные задания  |
| 2.3.  | Специальный раздел                                     | УК-1, УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3   | Индивидуальные задания  |
| 2.4.  | Организационно-экономический раздел                    | УК-1, УК-2   | Индивидуальные задания  |
| 2.5.  | Безопасность и экологичность проекта                   | УК-2, УК-3, УК-8   | Индивидуальные задания  |

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

### 2.1 Описание показателей

| Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)   | Дескрипторы  |  |  |   |
|---|--|--|--|---|
|   | Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла   | Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла  | Средний уровень (хорошо) 4 балла   | Высокий уровень (отлично) 5 баллов  |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  |  |  |  |   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода   | отсутствует понимание основ критического анализа и синтеза информации при решении профессиональных задач   | Демонстрирует частичное понимание основ критического анализа и синтеза информации при решении профессиональных задач   | Демонстрирует понимание базовых основ критического анализа и синтеза информации при решении профессиональных задач   | Демонстрирует уверенное понимание основ критического анализа и синтеза информации при решении профессиональных задач                                    |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации | Не способен формулировать поисковые запросы, находить релевантную информацию, выбирать информационные ресурсы для решения профессиональных задач | частично формулирует поисковые запросы, частично находит релевантную информацию, эффективно выбирает информационные ресурсы для решения профессиональных задач | Формулирует на базовом уровне поисковые запросы, на базовом уровне находит релевантную информацию, эффективно на базовом уровне выбирает информационные ресурсы для решения профессиональных задач | Эффективно формулирует поисковые запросы, находит релевантную информацию, эффективно выбирает информационные ресурсы для решения профессиональных задач |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения                       | Не способен определять и оценивать риски возможных вариантов решений проблемной ситуации,  | Частично определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, частично выбирает оптимальный вариант её решения                        | На базовом уровне определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, на базовом уровне выбирает оптимальный вариант её решения  | Уверенно определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, эффективно выбирает оптимальный вариант её решения               |
| 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  |  |  |  |   |
| Результаты обучения по дисциплине   | Не способен формулировать цель проекта, не способен  | Частично формулирует цель проекта, частично  | На базовом уровне формулирует цель проекта, на базовом уровне  | Уверенно формулирует цель проекта, уверенно определяет  |

|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
| (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-1<br>УК-2 формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач   | определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение   | определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач                                      | определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и определяет ожидаемые результаты решения задач   | совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение и эффективно определяет ожидаемые результаты решения задач   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-2 УК-2 разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений   | Не способен анализировать возможные способы решения задач дипломного проектирования   | Частично анализирует возможные способы решения задач дипломного проектирования   | На базовом уровне анализирует возможные способы решения задач дипломного проектирования и выбирает оптимальный способ их выполнения заявленного качества и за установленное время | Уверенно анализирует возможные способы решения задач дипломного проектирования и эффективно выбирает оптимальный способ их выполнения заявленного качества и за установленное время |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-3 УК-2 обеспечивает выполнение проекта в соответствии с установленными целями, сроками и затратами, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с использованием цифровых инструментов | Не способен применять действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность при решении задач дипломного проектирования | Не в полной мере применяет действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность при решении задач дипломного проектирования | На базовом уровне применяет действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность при решении задач дипломного проектирования                 | Уверенно применяет действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность при решении задач дипломного проектирования                            |
| УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде   |   |  |   |   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-1 УК-3 участвует в межличностном и групповом взаимодействии,  | Отсутствует практический опыт применения методов межличностной коммуникации, обеспечивающие взаимодействие в команде  | Демонстрирует частичные навыки опыта применения методов межличностной коммуникации, обеспечивающие взаимодействие в команде                                      | Демонстрирует базовые навыки опыта применения методов межличностной коммуникации, обеспечивающие взаимодействие в команде   | Демонстрирует уверенные навыки опыта применения методов межличностной коммуникации, обеспечивающие взаимодействие в команде   |

|   |   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
| используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи.   |   |  |  |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 УК-3<br>обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта | отсутствует знание стратегий сотрудничества для достижения поставленной цели дипломного проектирования                        | Демонстрирует частичные знания стратегий сотрудничества для достижения поставленной цели дипломного проектирования                   | Демонстрирует базовые знания стратегий сотрудничества для достижения поставленной цели дипломного проектирования                   | Демонстрирует уверенные знания стратегий сотрудничества для достижения поставленной цели дипломного проектирования                   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3 УК-3<br>обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения.  | Имеет практический опыт взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи дипломного проектирования | Демонстрирует частичные навыки взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи дипломного проектирования | Демонстрирует базовые навыки взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи дипломного проектирования | Демонстрирует уверенные навыки взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи дипломного проектирования |
| УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)   |   |  |  |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 УК-4<br>выбирает приемлемый стиль делового общения на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, вербальные и   | отсутствует понимание принципов построения и изложения научного текста  | Демонстрирует частичное понимание принципов построения и изложения научного текста   | Демонстрирует на базовом уровне понимание принципов построения и изложения научного текста   | Демонстрирует уверенное понимание принципов построения и изложения научного текста   |

|   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|--|
| невербальные средства взаимодействия с партнерами в устной и письменной формах  |   |   |   |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 УК-4 использует информационно-коммуникационные технологии для повышения эффективности профессионального взаимодействия, поиска необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках | отсутствует опыт применения иностранных языков в объеме, достаточном для чтения профессиональных текстов, профессионального общения   | Имеет частичный практический опыт применения иностранных языков в объеме, достаточном для чтения профессиональных текстов, профессионального общения, поиска необходимой информации в Интернете и работы в сети | Имеет базовый практический опыт применения иностранных языков в объеме, достаточном для чтения профессиональных текстов, профессионального общения, поиска необходимой информации в Интернете и работы в сети | Имеет практический опыт эффективного применения иностранных языков в объеме, достаточном для чтения профессиональных текстов, профессионального общения, поиска необходимой информации в Интернете и работы в сети |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3 УК-4 оценивает эффективность применяемых коммуникативных технологий в профессиональном взаимодействии на государственном(-ых) и иностранном(-ых) языках, производит выбор оптимальных  | Не способен выбирать и адаптировать речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства при решении задач дипломного проектирования                                     | Частично выбирает и адаптирует речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства при решении задач дипломного проектирования  | На базовом уровне выбирает и адаптирует речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства при решении задач дипломного проектирования   | Уверенно выбирает и адаптирует речь, стиль общения и язык жестов в зависимости от цели и условий партнерства при решении задач дипломного проектирования   |
| УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этическом и философском контекстах  |   |   |   |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 УК-5 выбирает способы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных   | Не способен осуществлять деловую коммуникацию с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных | Частично осуществляет деловую коммуникацию с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных                  | На базовом уровне осуществляет деловую коммуникацию с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных       | Уверенно осуществляет деловую коммуникацию с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных                     |

| задач и усиления социальной интеграции   | социальных групп при решении профессиональных задач   | различных социальных групп при решении профессиональных задач   | социальных групп при решении профессиональных задач  | социальных групп при решении профессиональных задач   |
|--|---|---|--|---|
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i> ИД-2</p> <p>УК-5 демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и ряда культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения</p> | <p>Не способен выполнять задачи профессиональной деятельности с учетом межкультурного разнообразия общества в социально историческом, этическом и философском контекстах</p>  | <p>Частично выполняет задачи профессиональной деятельности с учетом межкультурного разнообразия общества в социально историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>На базовом уровне выполняет задачи профессиональной деятельности с учетом межкультурного разнообразия общества в социально историческом, этическом и философском контекстах</p> | <p>Уверенно выполняет задачи профессиональной деятельности с учетом межкультурного разнообразия общества в социально историческом, этическом и философском контекстах</p> |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i> ИД-3</p> <p>УК-5 анализирует различные социокультурные тенденции, факты и явления на основе целостного представления об основах мироздания и перспективах его развития, понимает взаимосвязи между разнообразием мировоззрений и ходом развития истории, науки, представлений человека о природе, обществе, познании и самого себя</p>   | <p>Не способен использовать принципы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач</p> | <p>Частично использует принципы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач</p>  | <p>На базовом уровне использует принципы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач</p>  | <p>Уверенно использует принципы конструктивного взаимодействия с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач</p>  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни  |  |  |  |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 УК-6 устанавливает личные и профессиональные цели в соответствии с уровнем своих ресурсов и приоритетов действий, для успешного развития в избранной сфере профессиональной деятельности  | Отсутствует понимание принципов планирования и управления временем при решении задач дипломного проектирования | Демонстрирует частичное понимание принципов планирования и управления временем при решении задач дипломного проектирования | Демонстрирует понимание базовых принципов планирования и управления временем при решении задач дипломного проектирования | Демонстрирует уверенное понимание принципов планирования и управления временем при решении задач дипломного проектирования |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 УК-6 реализует и корректирует стратегию личностного и профессионального развития, с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда | Не способен эффективно управлять своим временем при решении задач дипломного проектирования                    | Не в полной мере управляет своим временем при решении задач дипломного проектирования                                      | управляет своим временем при решении задач дипломного проектирования   | эффективно управляет своим временем при решении задач дипломного проектирования  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3 УК-6 критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач в избранной сфере профессиональной деятельности  | Отсутствует практический опыт планирования своего времени при решении профессиональных задач                   | Имеет частичный опыт планирования своего времени при решении профессиональных задач  | Имеет практический опыт планирования своего времени при решении профессиональных задач                                   | Имеет практический опыт эффективного планирования своего времени при решении профессиональных задач                        |
| УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности   |  |  |  |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i>   | отсутствует понимание роли физических упражнений с   | Демонстрирует частичное понимание роли физических  | Демонстрирует базовое понимание роли физических упражнений с   | Демонстрирует уверенное понимание роли физических  |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| ИД-1 УК-7 выбирает здоровьесберегающие технологии для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности с учетом физиологических особенностей организма и условий жизнедеятельности   | учётom их воздействия на функциональные и двигательные возможности организма для успешного достижения профессиональных задач   | упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности организма для успешного достижения профессиональных задач   | учётom их воздействия на функциональные и двигательные возможности организма для успешного достижения профессиональных задач   | упражнений с учётом их воздействия на функциональные и двигательные возможности организма для успешного достижения профессиональных задач   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br>Индикатор:<br>ИД-2 УК-7 планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности  | Не способен использовать инструменты управления временем при построении траектории для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности | Частично использует инструменты управления временем при построении траектории для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности | использует базовые инструменты управления временем при построении траектории для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности | Уверенно использует инструменты управления временем при построении траектории для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности в профессиональной деятельности |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br>Индикатор:<br>ИД-3 УК-7 поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни, физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки | Не способен применять методику общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность для успешного достижения профессиональных задач                         | Частично применяет методику общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность для успешного достижения профессиональных задач                       | На базовом уровне применяет методику общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность для успешного достижения профессиональных задач             | Эффективно применяет методику общей и профессионально-прикладной физической подготовленности, определяющей психофизическую готовность для успешного достижения профессиональных задач                     |
| УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций   |  |   |  |   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br>Индикатор:<br>ИД-1 УК-8 знаком с общей  | Не способен проводить анализ основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик, характера   | Частично проводит анализ основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик, характера  | На базовом уровне проводит анализ основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик, характера  | Эффективно проводит анализ основных техносферных опасностей, их свойств и характеристик, характера  |

|  |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| <p>характеристикой обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацией чрезвычайных ситуаций военного характера, принципами и способами организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий</p> | <p>воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду при решении задач дипломного проектирования</p>  | <p>воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду при решении задач дипломного проектирования</p>   | <p>воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду при решении задач дипломного проектирования</p>  | <p>воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду при решении задач дипломного проектирования</p>   |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br/><i>Индикатор:</i><br/>ИД-2 УК-8 оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению</p>  | <p>отсутствует понимание методов создания и поддержания условия безопасной и комфортной среды, в том числе на рабочем месте при решении задач дипломного проектирования</p>  | <p>Демонстрирует частичное понимание методов создания и поддержания условия безопасной и комфортной среды, в том числе на рабочем месте при решении задач дипломного проектирования</p>                               | <p>Демонстрирует понимание методов создания и поддержания условия безопасной и комфортной среды, в том числе на рабочем месте при решении задач дипломного проектирования</p>  | <p>Демонстрирует уверенное понимание методов создания и поддержания условия безопасной и комфортной среды, в том числе на рабочем месте при решении задач дипломного проектирования</p>                                 |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br/><i>Индикатор:</i><br/>ИД-3 УК-8 использует основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности</p>  | <p>Не способен выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности при решении задач дипломного проектирования</p> | <p>Частично выбирает методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности при решении задач дипломного проектирования</p> | <p>выбирает базовые методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности при решении задач дипломного проектирования</p> | <p>Эффективно выбирает методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности при решении задач дипломного проектирования</p> |
| <p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>  |  |   |  |   |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br/><i>Индикатор:</i><br/>ИД-1 УК-9 понимает базовые принципы функционирования</p>  | <p>Не способен оценивать производственные фонды (средства) предприятий электроэнергетики; не способен применять методы оценки</p>  | <p>Частично оценивает производственные фонды (средства) предприятий электроэнергетики; частично применяет</p>   | <p>На базовом уровне оценивает производственные фонды (средства) предприятий электроэнергетики; на базовом уровне применяет методы оценки</p>  | <p>Эффективно оценивает производственные фонды (средства) предприятий электроэнергетики; уверенно применяет методы оценки</p>   |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике  | экономических показателей применительно к профессиональным задачам  | методы оценки экономических показателей применительно к профессиональным задачам   | экономических показателей применительно к профессиональным задачам  | экономических показателей применительно к профессиональным задачам   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 УК-9 применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей  | Не способен осуществлять сбор и анализ технико-экономических данных об объекте профессиональной деятельности для решения профессиональных задач | осуществляет частичный сбор и анализ технико-экономических данных об объекте профессиональной деятельности для решения профессиональных задач        | На базовом уровне осуществляет сбор и анализ технико-экономических данных об объекте профессиональной деятельности для решения профессиональных задач | Эффективно осуществляет сбор и анализ технико-экономических данных об объекте профессиональной деятельности для решения профессиональных задач |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3 УК-9. использует финансовые инструменты для управления личными финансами, контролирует собственные экономические и финансовые риски   | Не способен выбирать оптимальный способ решения на основе анализа технико-экономических показателей объектов профессиональной деятельности      | Имеет частичные навыки выбора оптимального способа решения на основе анализа технико-экономических показателей объекта профессиональной деятельности | На базовом уровне выбирает оптимальный способ решения на основе анализа технико-экономических показателей объекта профессиональной деятельности       | Эффективно выбирает оптимальный способ решения на основе анализа технико-экономических показателей объекта профессиональной деятельности       |
| УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению   |   |  |   |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 УК-10 знаком с действующими правовыми нормами, обеспечивающими борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, со способами профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней | Не способен применять действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией при решении профессиональных задач                         | Частично применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией при решении профессиональных задач                                 | На базовом уровне применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией при решении профессиональных задач                         | Уверенно применяет действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией при решении профессиональных задач                           |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 УК-10 предупреждает   | Не способен подбирать способы предупреждения коррупционных рисков при решении профессиональных задач  | Частично подбирает способы предупреждения коррупционных рисков при решении   | На базовом уровне подбирает адекватные способы предупреждения коррупционных рисков при  | Уверенно подбирает адекватные способы предупреждения коррупционных рисков при решении  |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям  | задач   | профессиональ<br>ных задач   | решении<br>профессиональ<br>ных задач   | профессиональных<br>задач  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3 УК-10<br>взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции   | Не способен выбирать правовые формы взаимодействия с гражданами, структурами гражданского общества и органами государственной власти при решении профессиональных задач | Частично выбирает правовые формы взаимодействия с гражданами, структурами гражданского общества и органами государственной власти при решении профессиональ<br>ных задач | На базовом уровне выбирает правовые формы взаимодействия с гражданами, структурами гражданского общества и органами государственной власти при решении профессиональ<br>ных задач | Уверенно выбирает правовые формы взаимодействия с гражданами, структурами гражданского общества и органами государственной власти при решении профессиональных задач |
| ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   |   |  |   |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 ОПК-1.<br>Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.         | Отсутствуют навыки осуществлять поиск и анализ первичной информации   | Частично осуществляет поиск и анализ первичной информации  | На базовом уровне осуществляет поиск и анализ первичной информации  | Эффективно осуществляет поиск и анализ первичной информации  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 ОПК-1.<br>Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов. | отсутствует практический опыт обработки и представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий включая САПР           | Демонстрирует частичные навыки обработки и представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий включая САПР           | Демонстрирует базовые навыки обработки и представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий включая САПР                      | Демонстрирует уверенные навыки обработки и представления информации в требуемом формате с использованием информационных и компьютерных технологий включая САПР       |
| ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения   |   |  |   |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1 опк-2.  | Отсутствует практический опыт применения настроек, модификаций программ, программных  | Демонстрирует частичные навыки применения настроек, модификаций программ,  | Демонстрирует базовые навыки применения настроек, модификаций программ, программных   | Демонстрирует уверенные навыки применения настроек, модификаций программ, программных  |

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств.   | приложения, программного обеспечения, устройств для реализации алгоритмов   | программных приложения, программного обеспечения, устройств для реализации алгоритмов  | приложения, программного обеспечения, устройств для реализации алгоритмов   | приложения, программного обеспечения, устройств для реализации алгоритмов  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-2<br>ОПК-2. Разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы для решения задач профессиональной деятельности  | отсутствует практический опыт применения методов алгоритмизации, для применения в профессиональной деятельности   | Демонстрирует частичные навыки применения методов алгоритмизации, для применения в профессиональной деятельности   | Демонстрирует базовые навыки применения методов алгоритмизации, для применения в профессиональной деятельности  | Демонстрирует уверенные навыки применения методов алгоритмизации, для применения в профессиональной деятельности   |
| ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач  |   |  |   |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-1<br>ОПК-3. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной               | Не способен использовать инструментарий и основные приемы математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для решения задач дипломного проектирования               | Частично использует инструментарий и основные приемы математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для решения задач дипломного проектирования | На базовом уровне использует инструментарий и основные приемы математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для решения задач дипломного проектирования               | Уверенно использует инструментарий и основные приемы математического аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для решения задач дипломного проектирования               |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-2<br>ОПК-3. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений | Не способен использовать инструментарий и основные приемы математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений для решения задач дипломного проектирования | Частично использует инструментарий и основные приемы математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений для решения задач дипломного  | На базовом уровне использует инструментарий и основные приемы математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений для решения задач дипломного проектирования | Уверенно использует инструментарий и основные приемы математического аппарата теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений для решения задач дипломного проектирования |

|  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|---|
|  |  | проектирования   |  |   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-3<br>Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики  | Не способен использовать инструментарий и основные приемы математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения задач дипломного проектирования | Частично использует инструментарий и основные приемы математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения профессиональных задач дипломного проектирования | На базовом уровне использует инструментарий и основные приемы математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения задач дипломного проектирования | Уверенно использует инструментарий и основные приемы математического аппарата теории вероятностей и математической статистики для решения задач дипломного проектирования |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-4<br>Применяет математический аппарат численных методов  | Не способен использовать инструментарий и основные приемы математического аппарата численных методов для решения задач дипломного проектирования                               | Частично использует инструментарий и основные приемы математического аппарата численных методов для решения задач дипломного проектирования  | На базовом уровне использует инструментарий и основные приемы математического аппарата численных методов для решения задач дипломного проектирования                               | Уверенно использует инструментарий и основные приемы математического аппарата численных методов для решения задач дипломного проектирования                               |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-5<br>ОПК-3.<br>Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | Не способен применять основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования   | Частично применяет основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования  | На базовом уровне применяет основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования   | Уверенно применяет основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i> ИД-6<br>ОПК-3.<br>Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики                               | Не способен применять основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования   | Частично применяет основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования  | На базовом уровне применяет основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования   | Уверенно применяет основные методы физико-математического анализа для решения задач дипломного проектирования   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i>   | Отсутствует способность применять методы химического и физико-   | Демонстрирует частичные навыки применения методов  | Демонстрирует базовые способности применять методы химического и   | Демонстрирует уверенную способность применять методы химического и  |

|  |        |  |   |  |   |
|--|--------|--|---|--|---|
| ИД-7<br>Демонстрирует понимание химических процессов   | ОПК-3. | химического анализа различных классов веществ при решении задач дипломного проектирования  | химического и физико-химического анализа различных классов веществ при решении задач дипломного проектирования  | физико-химического анализа различных классов веществ при решении задач дипломного проектирования   | физико-химического анализа различных классов веществ при решении задач дипломного проектирования  |
| ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин  |        |  |   |  |   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1<br>Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока | ОПК-4. | Не способен выбирать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования | Частично выбирает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования | На базовом уровне выбирает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования | Эффективно выбирает методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2<br>Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока  | ОПК-4. | Не способен выбирать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования  | Частично выбирает методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования  | На базовом уровне выбирает методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования  | Эффективно выбирает методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока в соответствии с задачами дипломного проектирования  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3<br>Применяет основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами                 | ОПК-4. | Не способен производить расчёт электрических цепей, содержащих линии с распределёнными параметрами для решения задач дипломного проектирования                     | Частично производит расчёт электрических цепей, содержащих линии с распределённым и параметрами для решения задач дипломного проектирования                     | На базовом уровне производит расчёт электрических цепей, содержащих линии с распределёнными параметрами для решения задач дипломного проектирования                      | Уверенно производит расчёт электрических цепей, содержащих линии с распределёнными параметрами для решения задач дипломного проектирования                        |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-4<br>Демонстрирует понимание принципа   | ОПК-4. | Не способен проводить измерения параметров электрических и электронных элементов цепей применительно в соответствии с  | Имеет частичный опыт проведения измерений параметров электрических и электронных элементов цепей применительно в  | На базовом уровне проводит измерения параметров электрических и электронных элементов цепей применительно в соответствии с   | Уверенно проводит измерения параметров электрических и электронных элементов цепей применительно в соответствии с задачами  |

| действия электронных устройств   | задачами дипломного проектирования   | соответствии с задачами дипломного проектирования  | задачами дипломного проектирования  | дипломного проектирования  |
|--|--|--|---|--|
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-5<br>Анализирует установленные режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик   | Не способен применять методы анализа и моделирования электрических цепей при решении задач дипломного проектирования       | Имеет частичный опыт применения методов анализа и моделирования электрических цепей при решении задач дипломного проектирования      | На базовом уровне применяет методы анализа и моделирования электрических цепей при решении задач дипломного проектирования      | Уверенно применяет методы анализа и моделирования электрических цепей при решении задач дипломного проектирования      |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-6<br>Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных элементов цепей  | Не способен проводить измерения параметров электрических элементов цепей применительно к задачам дипломного проектирования | Имеет частичный опыт проведения измерения параметров электрических элементов цепей применительно к задачам дипломного проектирования | На базовом уровне проводит измерения параметров электрических элементов цепей применительно к задачам дипломного проектирования | Уверенно проводит измерения параметров электрических элементов цепей применительно к задачам дипломного проектирования |
| ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности   |  |  |   |  |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-1<br>ОПК-5.<br>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. | Не способен осуществлять классификацию и выбор конструкционных материалов для решения задач дипломного проектирования      | Частично осуществляет классификацию и выбор конструкционных материалов для решения задач дипломного проектирования                   | На базовом уровне осуществляет классификацию и выбор конструкционных материалов для решения задач дипломного проектирования     | Эффективно осуществляет классификацию и выбор конструкционных материалов для решения задач дипломного проектирования   |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):  | Не способен осуществлять классификацию и выбор   | Частично осуществляет классификацию и выбор  | На базовом уровне осуществляет классификацию и выбор  | Эффективно осуществляет классификацию и выбор  |

|   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <p><i>Индикатор:</i><br/>ИД-2 ОПК-5.<br/>Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требованиями характеристиками.</p> | <p>электротехнических материалов для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>электротехнических материалов для решения задач дипломного проектирования</p>   | <p>электротехнических материалов для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>электротехнических материалов для решения задач дипломного проектирования</p>   |
| <p>ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</p>   |   |  |   |  |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br/><i>Индикатор:</i><br/>ИД-1 ОПК-6.<br/>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин.</p>   | <p>Не способен выбирать метод и средство для измерения конкретных физических величин, в том числе для контроля рабочих процессов, в зависимости от требуемой точности измерений для решения задач дипломного проектирования</p> | <p>Частично выбирает метод и средство для измерения конкретных физических величин, в том числе для контроля рабочих процессов, в зависимости от требуемой точности измерений для решения задач дипломного проектирования</p> | <p>На базовом уровне выбирает метод и средство для измерения конкретных физических величин, в том числе для контроля рабочих процессов, в зависимости от требуемой точности измерений для решения задач дипломного проектирования</p> | <p>Эффективно выбирает метод и средство для измерения конкретных физических величин, в том числе для контроля рабочих процессов, в зависимости от требуемой точности измерений для решения задач дипломного проектирования</p> |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br/><i>Индикатор:</i><br/>ИД-2 ОПК-6.<br/>Демонстрирует умение обрабатывать результаты измерений и оценивает их погрешность.</p>   | <p>Не способен обрабатывать результаты многократных прямых и косвенных измерений при решении задач дипломного проектирования</p>  | <p>Частично обрабатывает результаты многократных прямых и косвенных измерений при решении задач дипломного проектирования</p>  | <p>На базовом уровне обрабатывает результаты многократных прямых и косвенных измерений при решении задач дипломного проектирования</p>  | <p>Уверенно обрабатывает результаты многократных прямых и косвенных измерений при решении задач дипломного проектирования</p>  |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br/><i>Индикатор:</i><br/>ИД-3 ОПК-6.<br/>Демонстрирует владение навыками измерения с заданной точностью различных электротехнических величин</p>  | <p>Не способен осуществлять выбор инструментальных средств в зависимости от требуемой точности параметра для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>Имеет частичный опыт выбора инструментальных средств в зависимости от требуемой точности параметра для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>На базовом уровне осуществляет выбор инструментальных средств в зависимости от требуемой точности параметра для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>Уверенно осуществляет выбор инструментальных средств в зависимости от требуемой точности параметра для решения задач дипломного проектирования</p>  |
| <p>ПК-1 Способен участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике и обрабатывать результаты экспериментов</p>  |   |  |   |  |

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-1. Выполняет сбор и анализ научно-технической информации из отечественных и зарубежных источников.</p>                                   | <p>Не способен анализировать научно-техническую информацию об объекте профессиональной деятельности; не способен обобщать отечественный и зарубежный опыт в области электроэнергетики и электротехники для решения задач дипломного проектирования</p> | <p>Частично анализирует научно-техническую информацию об объекте профессиональной деятельности; частично обобщает отечественный и зарубежный опыт в области электроэнергетики и электротехники для решения задач дипломного проектирования</p> | <p>На базовом уровне анализирует научно-техническую информацию об объекте профессиональной деятельности; на базовом уровне обобщает отечественный и зарубежный опыт в области электроэнергетики и электротехники для решения задач дипломного проектирования</p> | <p>Уверенно анализирует научно-техническую информацию об объекте профессиональной деятельности; эффективно обобщает отечественный и зарубежный опыт в области электроэнергетики и электротехники для решения задач дипломного проектирования</p> |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i> ИД-2 ПК-1. Применяет методы проведения экспериментов, осуществляет обработку и анализ полученных результатов исследований.</p>                   | <p>Не способен применять методики обработки результатов исследований с применением программных технических средств для решения задач дипломного проектирования</p>   | <p>частично применяет методики обработки результатов исследований с применением программных технических средств для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>На базовом уровне применяет методики обработки результатов исследований с применением программных технических средств для решения задач дипломного проектирования</p>   | <p>Уверенно применяет методики обработки результатов исследований с применением программных технических средств для решения задач дипломного проектирования</p>  |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i> ИД-3 ПК-1. Применяет компьютерные технологии для составления отчетов и представления результатов исследований</p>                                | <p>Не способен реализовывать математические модели объектов профессиональной деятельности с помощью компьютерных технологий для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>Частично реализует математические модели объектов профессиональной деятельности с помощью компьютерных технологий для решения задач дипломного проектирования</p>   | <p>На базовом уровне реализует математические модели объектов профессиональной деятельности с помощью компьютерных технологий для решения задач дипломного проектирования</p>  | <p>Уверенно реализует математические модели объектов профессиональной деятельности с помощью компьютерных технологий для решения задач дипломного проектирования</p>   |
| <p>ПК-2 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности</p>   |  |  |  |  |
| <p>Результаты обучения по дисциплине (модулю):</p> <p><i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-2. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений задач дипломного</p> | <p>Не способен осуществлять сбор и анализ технико-экономических данных об объекте практики для составления конкурентно-способных вариантов технических решений задач дипломного</p>  | <p>Частично осуществляет сбор и анализ технико-экономических данных об объекте практики для составления конкурентно-способных вариантов технических</p>  | <p>На базовом уровне осуществляет сбор и анализ технико-экономических данных об объекте практики для составления конкурентно-способных вариантов технических решений задач дипломного</p>  | <p>Эффективно осуществляет сбор и анализ технико-экономических данных об объекте практики для составления конкурентно-способных вариантов технических решений задач дипломного</p>   |

|  | проектирования  | решений задач дипломного проектирования  | проектирования  | проектирования   |
|--|---|--|---|--|
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-2 ПК-2.<br>Обосновывает выбор целесообразного решения.                                  | Не способен проводить технико-экономическое сравнение вариантов реализации проектных решений применительно к объекту дипломного проектирования          | Частично проводит технико-экономическое сравнение вариантов реализации проектных решений применительно к объекту дипломного проектирования         | На базовом уровне проводит технико-экономическое сравнение вариантов реализации проектных решений применительно к объекту дипломного проектирования         | Уверенно проводит технико-экономическое сравнение вариантов реализации проектных решений применительно к объекту дипломного проектирования         |
| Результаты обучения по дисциплине (модулю):<br><i>Индикатор:</i><br>ИД-3 ПК-2.<br>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.     | Не способен применять методы расчёта и анализа основных характеристик и параметров объекта дипломного проектирования                                    | Частично применяет методы расчёта и анализа основных характеристик и параметров объекта дипломного проектирования                                  | На базовом уровне применяет методы расчёта и анализа основных характеристик и параметров объекта дипломного проектирования                                  | Уверенно применяет методы расчёта и анализа основных характеристик и параметров объекта дипломного проектирования                                  |
| ПК-3 Способен определять параметры оборудования и рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности  |   |  |   |  |
| ИД-1 ПК-3.<br>Демонстрирует знания основных методов расчётов показателей функционирования технологического оборудования объектов профессиональной деятельности | Не способен использовать методы расчета режимов работы оборудования применительно к объекту дипломного проектирования объекта дипломного проектирования | Частично использует методы расчета режимов работы оборудования применительно к объекту дипломного проектирования объекта дипломного проектирования | На базовом уровне использует методы расчета режимов работы оборудования применительно к объекту дипломного проектирования объекта дипломного проектирования | Уверенно использует методы расчета режимов работы оборудования применительно к объекту дипломного проектирования объекта дипломного проектирования |
| ИД-2 ПК-3.<br>Демонстрирует знания организации ведения режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования.                    | Не способен выбирать технические средства для измерения и контроля основных параметров оборудования объекта дипломного проектирования                   | Частично выбирает технические средства для измерения и контроля основных параметров оборудования объекта дипломного проектирования                 | На базовом уровне выбирает технические средства для измерения и контроля основных параметров оборудования объекта дипломного проектирования                 | Эффективно выбирает технические средства для измерения и контроля основных параметров оборудования объекта дипломного проектирования               |
| ИД-3 ПК-3<br>Обосновывает выбор и методику оптимизации режима работы технологического процесса.  | Не способен анализировать структурные и функциональные схемы объекта дипломного проектирования  | Частично анализирует структурные и функциональные схемы объекта дипломного проектирования  | На базовом уровне анализирует структурные и функциональные схемы объекта дипломного проектирования  | Эффективно анализирует структурные и функциональные схемы объекта дипломного проектирования  |
| ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности  |   |  |   |  |

|   |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
| ИД-1 ПК-4.<br>Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики объектов профессиональной деятельности      | Не способен использовать технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования применительно к объекту дипломного проектирования | Частично использует технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования применительно к объекту дипломного проектирования | На базовом уровне использует технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования применительно к объекту дипломного проектирования | Эффективно использует технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования применительно к объекту дипломного проектирования |
| ИД-2 ПК-4.<br>Демонстрирует знания организации технического обслуживания и ремонта объектов профессиональной деятельности | Отсутствует понимание о правилах проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ электрооборудования объекта дипломного проектирования  | Демонстрирует частичное понимание правила проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ электрооборудования объекта дипломного проектирования  | Демонстрирует базовые навыки соблюдения правил проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ электрооборудования объекта дипломного проектирования  | Демонстрирует уверенные навыки соблюдения правил проведения монтажных, наладочных и ремонтных работ электрооборудования объекта дипломного проектирования                                       |
| ИД-3 ПК-4.<br>Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования.                                    | Не способен выбирать способы и методики проведения эксплуатации электрооборудования и электроустановок объекта дипломного проектирования   | Частично выбирает способы и методики проведения эксплуатации электрооборудования и электроустановок объекта дипломного проектирования   | На базовом уровне выбирает способы и методики проведения эксплуатации электрооборудования и электроустановок объекта дипломного проектирования   | Эффективно выбирает способы и методики проведения эксплуатации электрооборудования и электроустановок объекта дипломного проектирования   |

## 2.2 Критерии оценивания компетенций на государственном экзамене

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно

правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### **2.3 Критерии оценивания компетенций на защите выпускной квалификационной работы**

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если актуальность проблемы исследования обоснована анализом состояния действительности; сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе. Содержание, как целой работы, так и ее частей связано с темой работы. Тема сформулирована конкретно, отражает направленность работы. Автор четко, обоснованно и конкретно выражает свое мнение по поводу основных аспектов содержания работы. Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы. Использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др. Защита прошла успешно с точки зрения комиссии (оценивается логика изложения, уместность использования наглядности, владение терминологией и др.).

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно (то есть отражает основные аспекты изучаемой темы). Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал. Защита прошла, по мнению комиссии, хорошо (оценивается логика изложения, уместность использования наглядности, владение терминологией и др.).

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если актуальность либо вообще не сформулирована, сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена и, что самое главное, не аргументирована (не обоснована со ссылками на источники). Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе. Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом затрудняется в ответах на вопросы комиссии по проведению государственной итоговой аттестации. Допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования. Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые она (он) использует в своей работе. Защита, по мнению членов комиссии, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, если актуальность исследования специально автором не обосновывается. Сформулированы цель, задачи не точно и не полностью, (работа не зачтена – необходима доработка). Содержание и тема работы плохо согласуются между собой. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием). Автор совсем не ориентируется в терминологии работы.

## **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

### **3.1 Вопросы к государственному итоговому экзамену**

#### **Базовый уровень**

1. Энергетика в контексте глобальных проблем современности.
2. Роль электроэнергетики в развитии человеческого общества.
3. Основные этапы развития электроэнергетики в России.
4. Влияние производственной гимнастики на эмоциональную и физическую устойчивость персонала.
5. Роль и значение современного бизнеса в экономике Российской Федерации.
6. Организационная структура энергетического хозяйства предприятий и организаций.
7. Понятие, принципы и функции права.
8. Источники экологического права: виды, общая характеристика.
9. Система оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике.
10. Этапы принятия и реализации управленческих решений.
11. Организационные структуры управления персоналом.
12. Классификация и структура основных фондов.
13. Учет и оценка основных фондов.
14. Рабочие характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.
15. Схемы и группы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Пример.
16. Схема замещения трансформатора. Параметры схемы замещения.
17. Параллельная работа трансформаторов. Условия включения и параллельная работа при невыполнении одного из условий.
18. Механическая характеристика асинхронной машины. Основные свойства.
19. Естественная механическая характеристика двигателя постоянного тока с независимым возбуждением (ДПТ НВ). Уравнение. Принципиальная схема ДПТ НВ.
20. Классификация электрических и электронных аппаратов по назначению, области применения, принципу действия, роду тока исполнению защиты от воздействия окружающей среды, конструктивным особенностям.
21. Нагрев электрического аппарата при кратковременном, повторно-кратковременном и продолжительном режиме работы.
22. Термическая и электродинамическая стойкости электрических аппаратов.
23. Классификация реле. Характеристики управления аппаратов релейного действия. Требования, предъявляемые к реле. Конструкция электромагнитных реле тока и напряжения.
24. Конструкция электромеханических реле времени. Реле времени с электромагнитным замедлением. Реле времени с механическим замедлением.
25. Параметрические и генераторные датчики неэлектрических величин.
26. Транзисторные реле и контакторы.
27. Силовые электронные ключи и идеальный электронный ключ.
28. Аппараты тепловой, температурной и токовой защиты.
29. Измерительные трансформаторы высокого напряжения. Принципы действия и конструкции трансформаторов тока и напряжения.
30. Силовые диоды.
31. Силовые транзисторы. Системы управления силовыми транзисторами.
32. Тиристоры. Системы управления тиристорами.
33. Рубильники и переключатели.
34. Предохранители. Конструктивное исполнение предохранителей. Времятоковая характеристика.
35. Магнитоуправляемые герметизированные контакты (герконы) и герконовые реле.
36. Переходная характеристика контура скорости системы подчиненного регулирования электропривода постоянного тока при настройке на технический (модульный) оптимум.

37. Переходная характеристика контура скорости системы подчиненного регулирования электропривода постоянного тока при настройке на симметричный оптимум.
38. Переходная характеристика контура скорости с фильтром на входе системы подчиненного регулирования ТП-Д при настройке на симметричный оптимум.
39. Переходная характеристика контура тока системы подчиненного регулирования электропривода постоянного тока при настройке на технический оптимум.
40. Переходная характеристика однократно-интегрирующей системы подчиненного регулирования по возмущающему воздействию.
41. Переходная характеристика двукратно-интегрирующей системы подчиненного регулирования по возмущающему воздействию.
42. Структурная схема электропривода
43. Функции электропривода и требования к нему
44. Классификация электроприводов
45. Активные и реактивные моменты сопротивления
46. Приведение к валу электродвигателя моментов и сил сопротивления, моментов инерции и инерционных масс
47. Механические характеристики исполнительных органов и электродвигателей
48. Уравнение движения электропривода.
49. Установившееся движение и устойчивость установившегося движения электропривода
50. Реостатный пуск двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Принципиальная схема. Пусковая характеристика.
51. Регулирование скорости двигателя постоянного тока с независимым возбуждением. Механические характеристики.
52. Пусковые свойства асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
53. Снижение пускового тока.
54. Пусковые характеристики асинхронного двигателя с фазным ротором
55. Особенности частотного регулирования скорости асинхронных двигателей.
56. Классификация электрических контактов. Контактная поверхность и контактное сопротивление. Сваривание электрических контактов.
57. Контактторы постоянного тока. Контактторы переменного тока.
58. Категории применения контакторов и их основные технические параметры.
59. Основные требования, условия работы, конструкция и схемы включения магнитных пускателей.
60. Каталожные данные асинхронного двигателя.
61. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
62. Асинхронные машины общепромышленного и специальных исполнений.
63. Разъединители, отделители и короткозамыкатели.
64. Защитные и токоограничивающие аппараты. Разрядники и ограничители перенапряжений, реакторы.
65. Схема управления пуском и торможением противовключением АД с фазным ротором.
66. Принцип подчиненного регулирования координат в замкнутых системах ЭП.
67. Энергетика динамических режимов электроприводов.
68. Механические и угловые характеристики синхронного двигателя (СД).
69. Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов.
70. Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением числа пар полюсов.
71. Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением напряжения.
72. Регулирование координат электропривода в системе преобразователь частоты – двигатель.

73. Принципы управления при подаче возбуждения синхронного двигателя.
74. Организация пуска синхронного двигателя. Асинхронные и синхронные моменты. Вхождение в синхронизм.
75. Основные виды защит, применяемые в синхронном электроприводе.
76. Защиты асинхронных электроприводов.
77. Тепловая защита асинхронных электроприводов при продолжительном режиме работы.
78. Тепловая защита асинхронных электроприводов при повторно-кратковременном режиме работы.
79. Организация пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым двигателем.
80. Понятие о регулировании координат: регулирование тока, момента и положения двигателей.
81. Режимы работы электроприводов.
82. Электропривод и окружающая среда.
83. Реверсивная схема управления АД с короткозамкнутым ротором.
84. Тормозные режимы ДПТ НВ.
85. Энергетические режимы работы ДПТ НВ.

### **Повышенный уровень**

86. T-образная схема замещения асинхронной машины. Параметры.
87. T-образная схема замещения асинхронной машины. Энергетическая диаграмма активной мощности.
88. T-образная схема замещения асинхронной машины. Энергетическая диаграмма реактивной мощности.
89. Г-образная схема замещения асинхронной машины. Электромагнитный момент.
90. Схема пуска и динамического торможения АД.
91. Система управления электроприводом ТП – Д, замкнутая по току якоря. Статические характеристики при положительной обратной связи. Динамика.
92. Система управления электроприводом ТП – Д, замкнутая по току якоря. Статические характеристики при отрицательной обратной связи. Динамика.
93. Схема асинхронного ЭП с тиристорным пусковым устройством.
94. Воздушные выключатели. Принцип действия и дугогасительные устройства. Конструкция воздушных выключателей.
95. Масляные выключатели. Принцип действия и дугогасительные устройства. Конструкция масляных выключателей.
96. Элегазовые выключатели. Физико-химические свойства элегаза. Дугогасительные устройства и конструкция элегазовых выключателей.
97. Вакуумные выключатели. Физические основы существования дуги в вакууме. Конструкция вакуумных выключателей.
98. Пуск в ход двигателя постоянного тока с независимым возбуждением с помощью управляемого преобразователя. Принципиальная схема. Пусковая характеристика.
99. Статические характеристики асинхронного двигателя при  $U_1 = \text{const}$  и  $f_1 = \text{var}$ .
100. Статические характеристики асинхронного двигателя при  $U_1 / f_1 = \text{const}$ .
101. Статические характеристики асинхронного двигателя при  $\Phi_m = \text{const}$ .
102. Условие синхронизации синхронного двигателя с сетью.
103. Сравнительный анализ способов регулирования скорости асинхронных двигателей.
104. Схема замещения трансформатора. Определение параметров схемы замещения трансформатора опытным путем.
105. Форсировка возбуждения синхронного двигателя. Назначение. Пример.
106. Система управления электроприводом ТП – Д, замкнутая по скорости. Статические характеристики.

107. Система управления электроприводом ТП – Д, замкнутая по напряжению преобразователя. Переходные характеристики.
108. Система управления электроприводом ТП – Д, замкнутая по напряжению преобразователя. Статические характеристики/
109. Система управления электроприводом ТП – Д, замкнутая по скорости. Переходные характеристики.

### **3.2 Оценочные средства для итоговой (государственной итоговой) аттестации (выпускной квалификационной работы)**

#### 4.2.1 Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ:

1. Разработка системы электропривода козлового крана с управлением от ЭВМ.
2. Электропривод и электроснабжение установки комплексной подготовки газа.
3. Электропривод конвейеров.
4. Электропривод и автоматика насосных агрегатов кустовой насосной станции с использованием контроллеров.
5. Разработка системы автоматизированного электропривода продольно-строгального станка.
6. Электропривод подъемно-транспортного оборудования.
7. Модернизация системы электропривода конвейера.
8. Электропривод и автоматика типовых механизмов нефтегазодобывающей отрасли.
9. Электропривод горнодобывающего оборудования (экскаваторы, буровые станки)
10. Разработка системы автоматизированного электропривода вентиляторной установки главного проветривания.
11. Модернизация электропривода компенсационных насосов расхода конденсата в турбинной установке.
12. Цифровое программное управление электроприводом постоянного тока.
13. Автоматизированный электропривод и электрификация насосной станции магистрального нефтепровода.
14. Разработка регулируемого электропривода и системы электроснабжения нефтеперекачивающей станции магистрального нефтепровода.
15. Автоматизированный электропривод и электрификация электроприводной компрессорной станции магистрального газопровода.
16. Автоматизированный электропривод и электрификация буровой установки.
17. Разработка системы автоматизированного электропривода станка
18. Модернизация главных электроприводов буровой установки.
19. Разработка системы электропривода лебёдки буровой установки.
20. Автоматизированный электропривод и электрификация дожимной насосной станции
21. Модернизация следящего электропривода станка с ЧПУ
22. Модернизация системы автоматизированного электропривода переменного тока
23. Разработка системы автоматизированного электропривода карьерного одноковшового экскаватора
24. Разработка системы автоматизированного электропривода конденсационной установки.
25. Разработка автоматизированного электропривода ленточного конвейера шаровой мельницы.
26. Электропривод вентиляторных, насосных и компрессорного оборудования.
27. Электропривод мельничного и дробильного оборудования.
28. Электропривод металло-деревообрабатывающих станков.

29. Модернизация системы автоматизированного электропривода экскаватора по типам.
30. Модернизация системы автоматизированного электропривода насосной установки главного водозабора.
31. Проектирование электропривода противопожарной насосной станции.
32. Проектирование электроприводов станции погрузки угля.
33. Модернизация электроприводов насосных установок.
34. Модернизация главного привода лифта
35. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием
36. Модернизация электропривода козлового крана
37. Электропривод подъемных кранов.
38. Исследование асинхронного электропривода с релейно-контакторной системой управления.
39. Исследование режимов работы автоматизированных электроприводов грузоподъемных машин.
40. Исследование режимов работы автоматизированных электроприводов механизмов с вентиляторной нагрузкой.
41. Исследование режимов работы автоматизированных электроприводов возвратно-поступательного движения.
42. Исследование электропривода постоянного тока с подчиненным регулированием параметров.
43. Исследования асинхронного частотно – регулируемого электропривода.
44. Исследование модели фотоэлектрической установки.
45. Исследование модели ветровой электростанции.
46. Исследование модели гибридной системы электроснабжения.
47. Решение задач моделирования электромеханических систем с учетом электромагнитных связей обмоток статора и ротора.
48. Решение задач моделирования сложных электромеханических систем.
49. Построение тепловой модели электропривода.
50. Разработка и исследование наблюдателей состояния электропривода с релейно-контакторной системой управления.
51. Разработка и исследование наблюдателей состояния электропривода грузоподъемных машин.
52. Разработка и исследование наблюдателей состояния электропривода механизмов с вентиляторной нагрузкой.
53. Исследование системы адаптивного управления в металлорежущих станках с ЧПУ.
54. Исследование системы следящего электропривода в металлорежущих станках с ЧПУ.
55. Исследование системы автоматизированного электропривода механизмов с вентиляторной нагрузкой: насосы, вентиляторы, турбокомпрессоры.
56. Электроприводы грузоподъемных машин.
57. Исследование системы автоматизированных электроприводов возвратно-поступательного движения: поршневые насосы и компрессоры, прессы.
58. Расчет энергетических показателей автоматизированных электроприводов производственных механизмов.
59. Исследование электроприводов транспортных машин: конвейеры, транспортеры, эскалаторы.

### 3.2.2 Структура работы

#### Раздел 1 Аналитический раздел

| Уровень обученности | Формулировка задания   | Контролируемые компетенции или их части |
|---------------------|--|---|
| Знать               | Характеристика объекта исследования  | УК-1, УК-2                              |
| Уметь               | Поиск источников информации и сбор материала по проблематике ВКР                       | УК-1, УК-4, ОПК-1                       |
|                     | Разработка плана выполнения ВКР  | УК-6, ПК-2                              |
|                     | Проведение обзора научной литературы по избранной проблематике                         | УК-1, УК-2, УК-4, ОПК-1                 |
| Владеть             | Проведение анализа и систематизации собранной информации с позиций проблематики работы | УК-1, УК-2, ОПК-1                       |
|                     | Обоснование актуальности темы ВКР  | УК-1, УК-2                              |
|                     | Формулировка выводов об актуальности тематики.   | УК-1, УК-2                              |
|                     | Постановка задачи проектирования   | УК-1, УК-2, ПК-2                        |

Примерный перечень графического материала: Общий вид электропривода механизма; Типовая функциональная схема электропривода механизма; Технологическая схема объекта исследования; Структурная схема автоматизированного электропривода; Кинематическая схема; Тахограмма; Нагрузочная диаграмма

## Раздел 2 Расчетно-конструкторский раздел

| Уровень обученности | Формулировка задания   | Контролируемые компетенции или их части |
|---------------------|--|---|
| Уметь               | Выбор типа электропривода  | УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-3                  |
|                     | Предварительный выбор двигателя по мощности  | УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-3                  |
|                     | Выбор системы электропривода с технико-экономическим обоснованием                                      | УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-3                  |
|                     | Выбор рода тока и системы управления электроприводом   | УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-3                  |
|                     | Предварительный выбор двигателя по максимальным значениям усилия нагрузки и скорости рабочего органа   | УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-3                  |
|                     | Определение параметров двигателя по справочным данным  | УК-1, ОПК-1, ПК-3                       |
|                     | Определение параметров схемы замещения асинхронного двигателя по каталожным данным                     | УК-1, ОПК-1, ПК-3                       |
| Владеть             | Разработка и представление функциональных, структурных, принципиальных, монтажных и эквивалентных схем | ПК-2, ПК-3, ПК-4, ОПК-6                 |
|                     | Расчет и выбор силовых элементов схем  | ПК-2, ПК-3, ОПК-5, ОПК-6                |
|                     | Расчет параметров элементов структурных схем   | ПК-2, ПК-3, ОПК-5, ОПК-6                |
|                     | Расчет механических и электромеханических характеристик двигателя                                      | ПК-3, ОПК-6                             |
|                     | Расчет механических и электромеханических асинхронного двигателя                                       | ПК-3,                                   |
|                     | Расчет основных элементов силовой цепи   | ПК-3, ОПК-5                             |

|  |  |                        |
|--|--|------------------------|
|  | электропривода   |                        |
|  | Составление алгоритмов расчета статических и динамических математических моделей           | УК-1, УК-2, ПК-1       |
|  | Выбор электродвигателя по нагрузочным диаграммам методом эквивалентного момента (мощности) | УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-3 |
|  | Построение нагрузочных диаграмм и тахограмм  | ПК-2, ПК-3             |
|  | Выбор основных узлов силовой части электропривода  | УК-1, УК-2, ПК-2, ПК-3 |

Примерный перечень графического материала: Механические характеристики в системе электропривода; Характеристики составных элементов объекта исследования; Структура системы управления электропривода

### Раздел 3 Специальный раздел

| Уровень обученности | Формулировка задания  | Контролируемые компетенции или их части     |
|---------------------|---|---|
| Уметь               | Построение математической модели силовой части электропривода   | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3                    |
|                     | Построение математической модели механической части электропривода  | ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-3                    |
|                     | Синтез системы электропривода с выбором типа и параметров регуляторов   | УК-1, УК-2, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1, ПК-3 |
|                     | Составление функциональной схемы управляющей части электропривода   | УК-2, ПК-2                                  |
|                     | Расчет контура регулирования скорости   | ПК-1, ПК-3                                  |
|                     | Реализация полученных математических моделей в пакетах программ Mathcad и/или Matlab  | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПК-1            |
|                     | Анализ полученных результатов моделирования   | УК-1, УК-2                                  |
| Владеть             | Реализация программ с получением графиков рассматриваемых координат и параметров в виде статических характеристик, временных зависимостей или фазовых портретов | ОПК-1, ОПК-2, ПК-1                          |
|                     | Обработка результатов   | УК-1, ОПК-2, ПК-1                           |

Графический материал: Модель системы управления электропривода; Модель объекта исследования; Графические результаты моделирования; Графики переходных процессов

### Раздел 4 Организационно-экономический раздел

| Уровень обученности | Формулировка задания  | Контролируемые компетенции или их части |
|---------------------|---|---|
| Уметь               | Обоснование предложенного решения с точки зрения технической целесообразности | УК-1, УК-2                              |

|  |  |            |
|--|--|------------|
|  | Обоснование предложенного решения с точки зрения экономической эффективности | УК-1, УК-2 |
|--|--|------------|

## Раздел 5 Безопасность и экологичность проекта

| Уровень обученности | Формулировка задания  | Контролируемые компетенции или их части |
|---------------------|---|---|
| Знать               | Мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности                 | УК-2, УК-3, УК-8                        |
| Уметь               | Решение вопросов организации охраны труда                                 | УК-2, УК-3, УК-8                        |
| Владеть             | Методы защиты производственного персонала от последствий возможных аварий | УК-8                                    |

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.**

#### **4.1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на итоговом (государственном) экзамене**

Процедура проведения государственного экзамена осуществляется в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» (в редакции от 27.12.2018 г., протокол Ученого совета СКФУ №7) .

В экзаменационный билет включаются: 4 вопроса.

Каждый обучающийся самостоятельно выбирает экзаменационный билет один раз посредством произвольного извлечения. Номер билета фиксируется секретарем ГЭК в соответствующем протоколе.

На подготовку к ответу на экзаменационный билет обучающемуся отводится: (как правило, 30 минут (для технических направлений подготовки (специальностей) – до 1 часа)).

При подготовке обучающийся имеет право пользоваться программой государственного экзамена, а также с разрешения ГЭК – справочной литературой

При проверке практического задания оцениваются: последовательность и рациональность и точность выполнения расчетов.

#### **4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на защите выпускной квалификационной работы**

На каждом этапе осуществляется текущий контроль за процессом формирования компетенций. Предлагаемые обучающемуся задания позволяют проверить компетенции: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-8, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

При защите **выпускной квалификационной работы** оцениваются:

- Способность анализировать научно-техническую информацию;
- владение научным стилем речи и изложения, специальной терминологией;
- знание принципов, на которых построены методики проведения исследования и

- обработки полученных результатов;
- умение работать с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок, проводить соответствующую математическую обработку результатов и формировать сводные таблицы;
  - владение методами анализа и обработки экспериментальных данных, навыками представлениями научного материала с использованием современных информационных технологий;
  - владение методикой поиска оптимальных вариантов решения проблем, методами проведения анализа научной и практической значимости проводимых исследований;
  - знание характеристики объекта и условия исследования, правил организации научных исследований по своей теме, методов исследования и проведения экспериментальных работ, основных научных направлений в рамках направленности и перспектив дальнейшего развития научно-исследовательской деятельности;
  - умение получать современные научные знания, используя различные источники информации, вести поиск литературных источников по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
  - умение самостоятельно работать с литературными источниками, реферировать научные и философские труды, составлять аналитические обзоры и обобщать полученные знания;
  - владение методами оформления результатов научных исследований;
  - умение обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
  - знание особенностей применения полученных знаний при осуществлении научных исследований;
  - знание методов защит от опасных и вредных производственных факторов.