

Компонент ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Энергоснабжение
наименование ОПОП

Б3.01
шифр дисциплины

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины
(модуля)

**Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной
квалификационной работы**

Разработчик:

Челтыбашев А.А.

зав. кафедрой СЭиТ

Должность

К.П.Н.

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

строительства, энергетики и транспорта _____

наименование кафедры

протокол № 7 от 07.03.2024г.

Заведующий кафедрой С,Э и Т _____



подпись

Челтыбашев А.А. _____

ФИО

Мурманск
2024

Пояснительная записка

Объем дисциплины 6 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой.

Целью ГИА в форме подготовки к защите и защиты ВКР является установление уровня подготовки выпускника (бакалавра) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Энергоснабжение и готовности к выполнению профессиональных задач.

Задачи ГИА в форме подготовки к защите и защиты ВКР:

- определение теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, соответствующих его квалификации;
- оценка степени подготовленности обучающихся к основным видам профессиональной деятельности;
- оценка уровня сформированности у выпускника проверяемых компетенций;
- проверка степени владения обучающимися теоретическими и практическими знаниями, умениями и навыками;
- оценка уровня понимания организации строительного производства на участке строительства (объектах капитального строительства);
- оценка уровня понимания обучающимися современных тенденций развития теории и практики выполнения проектных работ и обоснования проектных решений.

Процесс выполнения, подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы направлен на формирование элементов следующих компетенций (УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2) в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль Энергоснабжение представленных в таблице 1.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций
<p>УК -1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1_{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, ее критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ИД-2_{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач, предлагает способы их решения</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>ИД-1_{УК-2} Формулирует в рамках поставленной цели совокупность задач, обеспечивающих ее достижение ИД-2_{УК-2} Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>ИД-1_{УК-3} Определяет формы, средства и методы социального взаимодействия ИД-2_{УК-3} Реализовывает свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества ИД-3_{УК-3} Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной цели</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>ИД-1_{УК-4} Использует различные формы, виды устной и письменной деловой коммуникации на государственном языке Российской Федерации ИД-2_{УК-4} Осуществляет коммуникацию, основываясь на системе норм изучаемого иностранного языка, используя коммуникативно приемлемый стиль в соответствии с целью</p>

	и ситуацией общения ИД-3 _{УК-4} Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 _{УК-5} Анализирует и интерпретирует межкультурное разнообразие современного общества на основе знания истории ИД-2 _{УК-5} Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения ИД-3 _{УК-5} Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия в процессе коммуникации в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 _{УК-6} Использует инструменты и методы управления собственным временем при выполнении конкретных задач ИД-2 _{УК-6} Планирует траекторию своего саморазвития, профессионального роста, выявляя личные ресурсы, возможности и ограничения для ее реализации
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 _{УК-7} Осознает роль и значение физической культуры, спорта в жизни человека и общества ИД-2 _{УК-7} Поддерживает должный уровень физической подготовленности для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-1 _{УК-8} Выявляет и анализирует природные и техногенные факторы вредного влияния на среду обитания, на социальную сферу в повседневной жизни и профессиональной деятельности, доводит информацию до компетентных структур ИД-2 _{УК-8} Создает и поддерживает безопасные условия жизни и профессиональной деятельности, соблюдает требования безопасности в ЧС, в том числе, при угрозе и возникновении военного конфликта ИД-3 _{УК-8} При возникновении чрезвычайных ситуаций экологического, техногенного и социального характера в мирное и военное время действует в соответствии с имеющимися знаниями, опытом, инструкциями и рекомендациями; способен оказать первую помощь пострадавшим на производстве и в ЧС
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 _{УК-9} Воспринимает и анализирует информацию, необходимую для принятия экономических решений ИД-2 _{УК-9} Обосновывает экономические решения в различных областях жизнедеятельности, используя методы экономического анализа и планирования для достижения поставленных целей ИД-3 _{УК-9} Применяет экономические знания при технико-экономическом обосновании инженерных решений

<p>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>ИД-1_{УК-10} Анализирует факторы формирования коррупционного поведения и его виды, основываясь на знании правовых норм в сфере противодействия коррупции в Российской Федерации, приоритетных задач государства в борьбе с коррупцией ИД-2_{УК-10} Выбирает инструменты и методы формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению и его пресечения</p>
<p>ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств ИД-2_{ОПК-1} Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p>
<p>ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</p>	<p>ИД-1_{ОПК-2} Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств ИД-2_{ОПК-2} Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации</p>
<p>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.</p>	<p>ИД-1_{ОПК-3} Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. ИД-2_{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики. ИД-3_{ОПК-3} Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии ИД-4_{ОПК-3} Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования. ИД-5_{ОПК-3} Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.</p>
<p>ОПК -4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах.</p>	<p>ИД-1_{ОПК-4} Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа. ИД-2_{ОПК-4} Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем. ИД-3_{ОПК-4} Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем. ИД-3_{ОПК-4} Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений. ИД-4_{ОПК-4} Применяет знания основ термодинамики расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей. ИД-6_{ОПК-4} Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы. ИД-7_{ОПК-4} Применяет знания основ тепломассообмена в теплотехнических установках</p>
<p>ОПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.</p>	<p>ИД-1_{ОПК-5} 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. ИД-2_{ОПК-5} Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в</p>

	<p>соответствии с требованиями стандартов.</p> <p>ИД-3_{ОПК-5} Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>ИД-4_{ОПК-5} Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике.</p> <p>ИД-5_{ОПК-5} Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.</p>
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники	ИД-1 _{ОПК-6} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.
ПК-1. Способен участвовать в проектировании систем электроснабжения объектов	<p>ИПК-1.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования систем электроснабжения объектов</p> <p>ИПК-1.2 Выбирает типовые проектные решения систем электроснабжения объектов</p> <p>ИПК-1.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования систем электроснабжения объектов, учитывая технические ограничения</p> <p>ИПК-1.4 Участвует в разработке частей документации для отдельных разделов проекта системы электроснабжения объекта</p> <p>ИПК-1.5 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации системы электроснабжения объекта</p>
ПК-2. Способен анализировать режимы работы систем электроснабжения объектов	<p>ИПК-2.1 Рассчитывает параметры электрооборудования системы электроснабжения объекта</p> <p>ИПК-2.2 Рассчитывает режимы работы системы электроснабжения объекта</p> <p>ИПК-2.3 Обеспечивает заданные параметры режима системы электроснабжения объекта</p>

2. Подготовка к проведению и проведение защиты ВКР

2.1. Подготовка к проведению защиты ВКР

Выпускная квалификационная работа представляет собой логически завершенное теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных тем, в котором выпускник демонстрирует уровень овладения необходимыми теоретическими знаниями, практическими умениями и навыками, позволяющими ему самостоятельно решать профессиональные задачи в рамках направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль Энергоснабжение и является междисциплинарным.

Подготовка к проведению защиты ВКР включает:

- разработку методических указаний по выполнению ВКР. МУ является составляющей частью образовательной программы и разрабатывается кафедрой СЭиТ.
- формулирование и утверждение тем ВКР. Темы ВКР формулируются ППС кафедры
- СЭиТ. В случае обоснованности целесообразности разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности, темы ВКР могут быть предложены обучающимися или работодателями. Рассмотренные на заседании кафедры СЭиТ темы ВКР, оформляются для утверждения приказом ректора МГТУ. Темы утверждаются не позднее, чем за 6 месяцев до даты защиты ВКР;
- за обучающимся, не позднее, чем за 4 месяца до защиты, приказом ректора осуществляется закрепление тем и руководителя ВКР. Проект данного приказа готовит заведующий кафедрой СЭиТ. Руководитель ВКР назначается из числа

работников кафедры или ведущих специалистов предприятий и объединений в соответствующей области профессиональной деятельности. Примерный перечень рекомендуемых тем ВКР приведен в ФОС;

- для выполнения обучающимися отдельных разделов ВКР могут быть назначены консультанты из числа ППС профильных кафедр МАУ;
- после завершения подготовки обучающимся ВКР, руководитель представляет на кафедру СЭиТ письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР;
- не позднее, чем за 3 дня до планируемой защиты ВКР, обучающийся проходит предзащиту на заседании кафедры СЭиТ. После завершения предзащиты делается вывод о готовности работы к защите и, в случае положительного решения, заведующий кафедрой СЭиТ утверждает ВКР и направляет её в ГЭК для защиты.

2.2. Порядок формирования и работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Государственная итоговая аттестация, включая Государственный экзамен, проводится ГЭК. Порядок формирования и работы ГЭК осуществляется в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования, утвержденным Минобрнауки России от 29.07.2015 г. № 636 и Порядком организации и проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 11 от 31.05.2019 г.).

Состав и порядок работы ГЭК

2.2.1. ГЭК создаются для защиты ВКР по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата). ГЭК действуют в течение календарного года.

2.2.2. Кандидатура председателя ГЭК по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль Энергоснабжение представляется директором ИАТ в УО МАУ для подготовки пакета документов и утверждения в Департаменте государственной политики в сфере высшего образования Министерства науки и высшего образования РФ. Председатель ГЭК утверждается на один календарный год.

2.2.3. Председатель ГЭК по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждается из числа лиц, не работающих в МГТУ, имеющего ученую степень кандидата или доктора наук и (или) ученое звание профессора или доцента, либо являющегося ведущим специалистом - представителем работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Председатель ГЭК организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к обучающимся при проведении государственной итоговой аттестации.

2.2.4. В состав ГЭК по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника профиль «Энергоснабжение» входят 5 человек (включая председателя), не менее 50 % которых являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные относятся к профессорско-преподавательскому составу или научным работникам МАУ, имеющим ученую степень и (или) ученое звание.

2.2.5. Состав и секретарь ГЭК утверждается приказом ректора МАУ, по представлению директора ИАТ не позднее, чем за месяц до даты начала ГИА.

2.2.6. Секретарь назначается из числа лиц, относящихся учебно-вспомогательному персоналу кафедры СЭиТ. Секретарь ГЭК не является ее членом. Секретарь ГЭК, на заседаниях экзаменационной комиссии, ведет протоколы, проверяет готовность аудитории к проведению ГИА.

2.2.7. Основной формой деятельности ГЭК является заседание. Заседания ГЭК правомочны, если в них участвуют не менее 2/3 от числа членов ГЭК. Заседания проводятся председателем ГЭК, а в случае его отсутствия – заместителем председателя ГЭК. Решения ГЭК принимаются простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании.

При равном числе голосов, председательствующий обладает правом решающего голоса. Решения, принятые ГЭК, оформляются протоколами. Протоколы подписываются председателем и секретарем ГЭК. Протоколы заседаний ГЭК сдаются в архив МАУ не позднее 15 сентября текущего года. Протоколы заседаний ГЭК хранятся в архиве Университета 75 лет.

2.2.8. Председатель ГЭК, не позднее, чем через неделю после окончания работы ГЭК, представляет в ИАТ отчет о проведении ГИА по установленной форме.

2.2.9. Отчеты председателей ГЭК и рекомендации по совершенствованию подготовки выпускников ежегодно заслушиваются на заседании совета ИАТ.

2.3. Проведение защиты ВКР по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

К защите допускаются ВКР выполненные в полном объеме в соответствии с «Методическими указаниями по выполнению ВКР для студентов всех форм обучения по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности (профилю) «Энергоснабжение».

Тексты ВКР размещаются организацией в электронно-библиотечной системе МГТУ и проверяются на объем заимствования. Порядок размещения текстов ВКР работ в электронно-библиотечной системе МГТУ, проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается МАУ.

Доступ лиц к текстам выпускных квалификационных работ должен быть обеспечен в соответствии с законодательством РФ, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Проведение защиты ВКР:

- защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава.
- защита ВКР осуществляется в форме авторского доклада, на который отводится не более 15 минут. Доклад сопровождается презентационными материалами, выполненными с использованием персональных компьютеров в программе PowerPoint, а также чертежами на бумажных или электронных носителях. После авторского доклада студент отвечает на вопросы ГЭК.
- решение ГЭК по защите выпускной квалификационной работы принимается на закрытом заседании тайным голосованием простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, с учетом оценки руководителя ВКР, указанной в отзыве. При равенстве голосов преимущество отдается оценке, выставленной Председателем ГАК.
- по результатам защиты ВКР ГЭК выставляет оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную защиту ВКР.
- для инвалидов I, II групп и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения государственных аттестационных испытаний устанавливается с учетом индивидуальных особенностей обучающегося в соответствии с «Порядком обеспечения проведения государственной итоговой аттестации в ФГБОУ ВПО «МАУ».
- каждое заседание ГЭК оформляется протоколом в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования и Положением «Итоговая государственная аттестация выпускников МАУ (Стандарт организации)». Протоколы подписываются Председателем и членами ГЭК, участвующими в заседании.
- лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не

подтвердившие соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования, при прохождении итоговой аттестации, при восстановлении в МАУ назначается повторная аттестация через год, но не позднее чем через пять лет после прохождения ГИА впервые.

- студентам, не проходившим ГИА по уважительной причине (подтвержденной документально), должна быть предоставлена возможность пройти аттестационные испытания в течение 6 месяцев после завершения ГИА. Дополнительные заседания ГЭК организуются в установленные Положением «Итоговая государственная аттестация выпускников МАУ (Стандарт организации)» сроки, но не позднее шести месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине. Лицам, не проходившим итоговую аттестацию по уважительной причине, предоставляется возможность пройти итоговую аттестацию без отчисления из вуза.
- обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно» отчисляются из МАУ с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.
- лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через год и не позднее чем через пять лет после срока проведения ГИА, которая не пройдена обучающимся.
- для повторного прохождения ГИА указанное лицо по его заявлению восстанавливается в МАУ на период времени, установленный Университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для ГИА по данной образовательной программе.

При повторном прохождении ГИА обучающемуся, как правило, устанавливается иная тема ВКР.

2.3 Требования к структуре ВКР

2.3.1 Структура выпускной квалификационной работы

Примерная структура бакалаврской работы:

- титульный лист
- оглавление
- введение
- характеристика объекта и методов исследования
- основной текст
- заключение (выводы)
- список используемой литературы
- приложения.

Структура основного текста образуют главы, которые в свою очередь, подразделяются на параграфы.

Объем бакалаврской работы не превышает 60 страниц набранного на компьютере текста. Работа должна содержать достаточное для восприятия результатов количество иллюстративного материала в виде таблиц, графиков, схем, карт, рисунков.

Список источников должен содержать не менее 15-30 наименований.

Примерное содержание бакалаврской работы.

Во введении работы должны быть сформулированы: актуальность, цель работы; объект и предмет исследования; основные задачи исследования; методика исследования и практическая значимость работы.

В зависимости от типа бакалаврская работа может включать:

1. В бакалаврской работе практического (прикладного) характера: главу, содержащую актуальность вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике, обоснование проблемы (литературный обзор); далее – главу теоретических основ разрабатываемой темы; и главу практической части, содержащие методические

разработки по использованию материалов исследования и результаты их апробации.

2. В бакалаврской работе опытно - экспериментального характера: главу, содержащую актуализацию вопроса, уровень разработанности проблемы в теории и практике, обоснование проблемы (литературный вопрос); далее – главу теоретических основ разрабатываемой темы; глава практической части, где представлен план проведения эксперимента, характеристика методов экспериментальной работы, анализ результатов опытно-экспериментальной работы. Она должна содержать новые данные, полученные автором после прохождения преддипломной практики или экспериментальных исследований (лабораторных опытов), или благодаря моделированию, использованию современных технологий, критического анализа заимствованных документов.

Теоретическая часть должна отражать общую профессиональную эрудицию студента и включать обзор не только отечественных, но и зарубежных работ.

Практическая часть должна составлять не менее 2/3 объема работы.

В выпускной квалификационной работе должны быть рассмотрены:

-вопросы охраны окружающей среды и экологии при эксплуатации ЭО и систем предприятия.

Цель данного раздела - показать, что студент владеет необходимыми знаниями по экологическим проблемам своей отрасли и охраны окружающей среды, в частности, о загрязнении атмосферы токсичными выбросами производств и парниковыми газами. В разделе необходимо:

- а) привести основные законодательные документы и требования, регламентирующие действия обслуживающего персонала по защите окружающей среды от загрязнения;
- б) показать, какое значение в мире придается вопросам охраны окружающей среды;
- в) рассмотреть причины и источники возможных загрязнений атмосферы, почвы, примыкающих к предприятиям рек и озер, акваторий портов;
- г) желательно дать рекомендации по совершенствованию очистки вод, отработавших газов, утилизации отходов производства;
- д) объем данного раздела не более 3-5 страниц текста.

- охраны труда и техники безопасности при эксплуатации электрических сетей и обслуживании ЭО.

В разделе приводятся сведения по охране труда при обслуживании электрических установок или их частей (согласно заданию выпускающей кафедры).

Разработка данного раздела является обязательной, так как в настоящее время охране труда уделяется особое внимание.

Приоритетными вопросами при разработке этого раздела могут быть:

- перечень и анализ опасных факторов, существующих при эксплуатации и ремонте электроустановок;
- мероприятия по профилактике несчастных случаев от поражения электрическим током и других опасных факторов;
- мероприятия по защите людей, находящихся вблизи работающих механизмов и их частей (перемещающихся, вращающихся и др.);
- расчет рабочего освещения и выбор осветительных приборов для создания необходимого уровня освещенности рабочих мест;
- противопожарные мероприятия при эксплуатации ЭО данного типа; первоочередные меры при обнаружении первых признаков возгорания;
- мероприятия направленные на ликвидацию утечки вредных или токсичных газов (например: аммиака из систем холодильных установок и др.).

Окончательное содержание этого раздела и его объем дипломнику рекомендуется согласовывать с руководителем дипломного проекта.

-техничко-экономические расчеты (экономические показатели).

Разработку данного раздела рекомендуется осуществлять с привлечением консультанта специалиста по экономическим расчетам.

Рекомендуются следующие темы экономических расчетов:

- расчет затрат в объекты электроснабжающих систем;
- расчет издержек производства электрической энергии;
- выбор экономически обоснованной схемы электроснабжения предприятия или муниципального образования;
- оценка экономической эффективности от совершенствования технологий, приборного обеспечения, контроля качества электроэнергии, регулирования режимов электропотребления, и т.д.

Расчет экономической эффективности (прибыли) должен соответствовать основной теме выпускной квалификационной работы.

Студент может предложить свою методику экономического расчета (с соответствующим обоснованием), например, разработку бизнес-плана при организации предпринимательской деятельности.

Выводами являются защищаемые положения, результаты проектирования, изложенные лаконично и ответственно. Выводы нумеруют. Каждое составляющее защищаемых положений должно быть аргументировано.

В приложения могут быть вынесены первичные материалы, которые не являются необходимыми при написании собственно работы: таблицы заимствованного фактического материала, первичные и промежуточные таблицы обработки данных, тексты разработанных компьютерных программ, перечень нормативных документов и т.п.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);

- задания текущего контроля;

- задания промежуточной аттестации;

- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература:

1. Мисриханов, М. Ш. Обеспечение электромагнитной безопасности электросетевых объектов : монография / М. Ш. Мисриханов, Н. Б. Рубцова, А. Ю. Токарский. — 2-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 508 с. — ISBN 978-5-9729-0320-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86608.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Сивков, А. А. Основы электроснабжения объектов отрасли: учебное пособие/ А. А. Сивков, А. А. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — Саратов: Профобразование, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-4488-0027-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83117.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода: учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов: Профобра-

зование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83121.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Гусева, Н. В. Экономика энергетики: учебное пособие / Н. В. Гусева, С. В. Новичков. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-0008-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82568.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Кирюхин, Ю. А. Проектирование силовых высокочастотных трансформаторов: монография / Ю. А. Кирюхин, В. С. Степанов, С. А. Аршинов. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-9729-0312-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86630.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Михеев, Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования / Г. М. Михеев. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 297 с. — ISBN 978-5-4488-0089-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88012.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Суворин, А. В. Монтаж и эксплуатация электрооборудования систем электроснабжения: учебное пособие / А. В. Суворин. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-7638-3813-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84254.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Потери энергии в электрических сетях и установках: учебное пособие / Г. В. Маслакова, А. А. Митрофанов, Е. А. Чащин, Ю. А. Шурыгин. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 79 с. — ISBN 978-5-88247-875-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83185.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Абрамова, Е. Я. Курсовое проектирование по электроснабжению промышленных предприятий: учебное пособие / Е. Я. Абрамова. — 2-е изд. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 122 с. — ISBN 978-5-7410-1847-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78780.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Электробезопасность работников электрических сетей: учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош; под редакцией Е. Е. Привалов. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018. — 300 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76068.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Тремясов, В. А. Теория надежности в энергетике. Надежность систем генерации, использующих ветровую и солнечную энергию: учебное пособие / В. А. Тремясов, Т. В. Кривенко. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. — 164 с. — ISBN 978-5-7638-3749-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84157.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Афонин, В. В. Электрические станции и подстанции. В 2 частях. Ч.2 : учебное пособие / В. В. Афонин, К. А. Набатов. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 97 с. — ISBN 978-5-8265-1724-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85984.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для

авторизир. пользователей

13. Баранов, А. В. Энергосбережение и энергоэффективность : учебное пособие / А. В. Баранов, Зарандия Ж. А. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — ISBN 978-5-8265-1706-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85987.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

14. Пожарная безопасность электроустановок: учебное пособие / составители Е. А. Сушко [и др.]. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 158 с. — ISBN 978-5-89040-618-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72932.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

15. Угольников, А. В. Электрические машины: учебное пособие / А. В. Угольников. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4497-0020-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82233.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Николаев, Н. Я. Станции и подстанции: учебное пособие для СПО / Н. Я. Николаев, А. Г. Савиновских. — Саратов: Профобразование, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0349-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86079.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Гусева, Н. В. Современные обучающие технологии экономики и менеджмента в электроэнергетике: учебное пособие / Н. В. Гусева, С. В. Новичков. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-4497-0014-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82567.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Гусева, Н. В. Принципы бизнес-планирования в электротермии: учебное пособие / Н. В. Гусева, С. В. Новичков. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-4497-0006-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82564.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Валеев, И. М. Общая электроэнергетика: учебное пособие / И. М. Валеев, В. Г. Макаров. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 220 с. — ISBN 978-5-7882-2141-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79339.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

20. Шлейников, В. Б. Курсовое проектирование по электроснабжению: учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-1804-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78781.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

21. Электробезопасность: учебное пособие / Е. Е. Привалов, А. В. Ефанов, С. С. Ястребов, В. А. Ярош; под редакцией Е. Е. Привалов. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Параграф, 2018. — 172 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/76069.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

22. Проектирование электроснабжения жилого микрорайона города: учебное пособие / А. В. Сапрыка, А. В. Белоусов, А. Г. Тоушкин, А. А. Воловиков. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ,

2017. — 165 с. — ISBN 978-5-361-00469-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80437.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

23. Карпов, Е. А. Теоретические основы электротехники. Основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах: учебное пособие / Е. А. Карпов, В. Н. Тимофеев, М. Ю. Хацаюк. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-7638-3724-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84152.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

24. Дробов, А. В. Электрические машины. Практикум: учебное пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 112 с. — ISBN 978-985-503-650-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67794.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

25. Поликарпова, Т. И. Экономика и организация электроэнергетического производства: учебное пособие / Т. И. Поликарпова, В. А. Финоченко. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7638-3689-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84186.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

26. Гуревич, В. И. Защита оборудования подстанций от электромагнитного импульса / В. И. Гуревич. — М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-9729-0104-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/40230.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

27. Соловьев, А. Л. Релейная защита городских электрических сетей 6 и 10 кВ: учебное пособие / А. Л. Соловьев, М. А. Шабад; под редакцией А. В. Беляев. — СПб.: Политехника, 2016. — 176 с. — ISBN 978-5-7325-1100-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/59516.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

28. Белоусов, А. В. Электроснабжение: учебное пособие / А. В. Белоусов, А. В. Сапрыка. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 155 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80454.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

29. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / составители И. Ю. Чуенкова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 148 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63104.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

30. Осадчий, В. А. Ремонт и обслуживание электрооборудования. Лабораторный практикум: учебное пособие / В. А. Осадчий. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 116 с. — ISBN 978-985-503-449-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67732.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

31. Пасютина, О. В. Охрана труда при технической эксплуатации электрооборудования: учебное пособие / О. В. Пасютина. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 116 с. — ISBN 978-985-503-459-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67710.html> (дата обращения: 23.10.2019). — Режим доступа:

для авторизир. Пользователей

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для подготовки и проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ. <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»: <http://biblioclub.ru/> Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>, договор № 530-10/2018 от 01.11.2018 г.
4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>, договор №3768/18 от 15.03.2018 г.
5. Справочно-информационная система КонсультантПлюс (договор сопровождения №1401/2019/от 25.12.2018, договор об информационной поддержке образовательного процесса № 1404-РДД от 01.01.2014).

7. Перечень информационных технологий, используемых при подготовке и проведении итоговой (государственной итоговой) аттестации, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. 1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08).
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009).
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010).
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор №ЛЦ-080000510 от 28.04.2009).
5. Программные продукты Autodesk (бесплатные образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Autodesk (договор б/н от 21.02.2013).
6. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия.
7. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15).
8. Программные продукты Autodesk (бесплатные образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Autodesk (договор б/н от 21.02.2013)
9. Программное обеспечение «Антиплагиат» (договор предоставления неисключительного права на использование №707 от 15.10.2018).

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

11. Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения					
	Очная		Очно-заочная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	8		10		5	
Практические занятия	17	17	17	17	17	17
Самостоятельная работа	199	199	199	199	199	199
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	36	36	36	36
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки	216/17	216	216/17	216	216/17	216