

Компонент ОПОП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
наименование ОПОП

Б3.01.01  
шифр дисциплины

## ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины  
(модуля)

**Б3.01.01 (Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

Разработчик (и):  
Челтыбашев А.А.  
ФИО

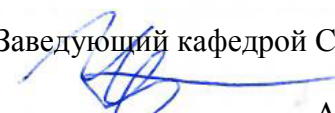
ДОЦЕНТ  
должность

К.П.Н.  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
строительства, энергетики и транспорта  
наименование кафедры

протокол № 13 от 04.07.2022г.

Заведующий кафедрой СЭиТ

  
А.А. Челтыбашев  
подпись ФИО

Мурманск  
2022

## 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 (магистра) в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровая трансформация электроэнергетики») 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; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2;) в соответствии с ФГОС ВО по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», представленных в таблице 1.

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>УК-1</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Применяет системный подход в поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач ИД-2 <sub>УК-1</sub> Осуществляет сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации ИД-3 <sub>УК-1</sub> Оценивает практические последствия возможных решений поставленных задач	Знать: методы осуществления критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработки стратегии действий Уметь: проводить критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий Владеть: навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывания стратегии действия
<b>УК-2</b> Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Понимает основы проектного управления, учитывает требования к проектам и их результатам ИД-2 <sub>УК-2</sub> Разрабатывает и управляет проектом в избранной профессиональной	Знать: методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла Уметь: управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла Владеть: навыком управления проектом на всех этапах его

	сфере на всех этапах его жизненного цикла с учетом рисков проекта ИД-3 <sub>УК-2</sub> Обосновывает практическую значимость проектных решений	жизненного цикла
<b>УК-3</b> Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-1 <sub>УК-3</sub> Вырабатывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели ИД-2 <sub>УК-3</sub> Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды; организует обсуждение различных идей и мнений ИД-3 <sub>УК-3</sub> Преодолевают возникающие в команде разногласия и конфликты на основе учета интересов всех сторон	Знать: методы организации и руководства работой команды для выработки командной стратегии для достижения поставленной цели Уметь: организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели Владеть: навыками организации и руководства работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
<b>УК-4</b> Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	ИД-1 <sub>УК-4</sub> Использует современные коммуникативные технологии для установления и осуществления академических и профессиональных контактов ИД-2 <sub>УК-4</sub> Осуществляет обмен информацией в устной и письменной форме на государственном языке Российской Федерации для академического и профессионального взаимодействия ИД-3 <sub>УК-4</sub> Осуществляет обмен информацией в устной и письменной форме на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия	Знать: современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия Уметь: применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия Владеть: методами применения современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
<b>УК-5</b> Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	ИД-1 <sub>УК-5</sub> Понимает, анализирует и толерантно воспринимает межкультурное разнообразие общества ИД-2 <sub>УК-5</sub> Конструктивно взаимодействует с людьми с учетом их культурных, этнических, конфессиональных особенностей в целях успешного выполнения социальных и профессиональных задач ИД-3 <sub>УК-5</sub> Ориентируется в различных ситуациях межкультурного взаимодействия	Знать: методы анализа разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия Уметь: анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия Владеть: навыками анализа и учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия
<b>УК-6</b> Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	ИД-1 <sub>УК-6</sub> Устанавливает цели и приоритеты собственной деятельности при планировании и реализации траектории профессионального развития ИД-2 <sub>УК-6</sub>	Знать: способы определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки Уметь: определять и реализовывать приоритеты

совершенствования на основе самооценки	Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки Владеть: навыками определения и реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
<b>ОПК-1</b> Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Формулирует цели и задачи исследования, выявляет приоритеты их решения. ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Определяет актуальность, проблематику, задачи и пути решения исследовательских задач. ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Выбирает критерии оценки решения задач профессиональной деятельности.	Знать: способы решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук Владеть: навыком решения задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук
<b>ОПК-2</b> Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает необходимые методы исследования для решения поставленной задачи ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Выбирает и применяет современные средства представления и обработки данных, использует алгоритмы машинного обучения ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Решает профессиональные задачи, в том числе в междисциплинарном контексте, с применением технологий компьютерной поддержки проектирования, расчетов и инженерного анализа с использованием специализированного программного обеспечения	Знать: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий Уметь: анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий Владеть: навыками анализа, критического осмысления и представления информации, осуществления поиска научно-технической информации, приобретения новых знаний, в том числе с помощью информационных технологий
<b>ПК-1</b> Способен применять технологии цифровых двойников для информационного моделирования объектов профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Формирует классифицированную базу данных о состоянии электроэнергетических объектов и систем для построения информационных моделей ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Использует технологии цифровых двойников для моделирования работы электроэнергетических объектов и систем ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Оптимизирует работу объектов профессиональной деятельности	Знать: технологии цифровых двойников для информационного моделирования объектов профессиональной деятельности Уметь: применять технологии цифровых двойников для информационного моделирования объектов профессиональной деятельности Владеть: технологиями цифровых двойников для информационного моделирования объектов профессиональной деятельности

<p><b>ПК-2</b> Способен разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Формирует требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации объектов профессиональной деятельности</p> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Выбирает электрооборудование и методы расчета его параметров и характеристик при проектировании объектов профессиональной деятельности</p> <p>ИД-3<sub>ПК-2</sub> Использует программные продукты для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: способы разработки и обоснования проектных решений в области профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: разрабатывать и обосновывать проектные решения в области профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыком разработки и обоснования проектных решений в области профессиональной деятельности</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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровая трансформация электроэнергетики») 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 МГТУ;
- 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровая трансформация электроэнергетики») (уровень магистратуры). ГЭК действуют в течение календарного года.

2.2.2. Кандидатура председателя ГЭК по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровая трансформация электроэнергетики») представляется директором ИАТ в УО МГТУ 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровая трансформация электроэнергетики») утверждается из числа лиц, не работающих в МГТУ, имеющего ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора, 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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровая трансформация электроэнергетики») входят 7 человек (включая председателя), 50 % которых являются ведущими специалистами - представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности, остальные относятся к профессорско-преподавательскому составу или научным работникам МГТУ, имеющим ученую степень и (или) ученое звание.

2.2.5. Состав и секретарь ГЭК утверждается приказом ректора МГТУ, 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 МГТУ 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 13.04.02 «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 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровая трансформация электроэнергетики»).

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 МГТУ.

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 «МГТУ».
- каждое заседание ГЭК оформляется протоколом в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования и Положением «Итоговая государственная аттестация выпускников МГТУ (Стандарт организации)». Протоколы подписываются Председателем и членами ГЭК, участвующими в заседании.
- лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего образования, при прохождении итоговой аттестации, при восстановлении в МГТУ 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 МГТУ (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 МГТУ 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 МГТУ 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 (магистерской диссертации)**

#### **2.3.1 Структура магистерской диссертации**

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) включает в себя текстовую (расчетно-пояснительную) часть и иллюстративные материалы, в которых отражено решение задач, установленных в задании на работу.

В текстовой части диссертации должны быть представлены:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- оглавление;
- введение;
- основная содержательная часть диссертации;
- заключение;
- список использованной литературы и иных источников информации;
- перечень сокращений, условных обозначений, символов (при необходимости);
- приложение.

Объем расчетно-пояснительной записки, как правило, должен составлять 60-80 страниц машинописного текста.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

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

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ 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 МГТУ 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. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Крутов, А. В. Теоретические основы электротехники: учебное пособие / А. В. Крутов. Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 376 с.
7. Кулеева, Л. И. Проектирование подстанции: учебное пособие / Л. И. Кулеева, С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 111 с.
8. Михеев, Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования / Г. М. Михеев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 297 с.
9. Неклепаев Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций: справ. материалы для курсового и дипломного проектирования : учеб. пособие для вузов / Б. Н. Неклепаев, И. П. Крючков. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. - 607 с.
10. Схемы АПВ в электрических сетях: Использование емкостного отбора напряжения : практ. пособие / сост. Е. Г. Дорохин, Т. Н. Дорохина ; под ред. Б. А. Алексева. - Москва: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002. - 77 с.

***Дополнительная:***

1. Александров, К. К. Электротехнические чертежи и схемы / К. К. Александров, Е. Г. Кузьмина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Изд-во МЭИ, 2004. - 300 с.
2. Вольдек А.И., Попов В.В. Электрические машины. Введение в электромеханику. Учебник.- Спб.: Питер, 2008.- 320 с, ил.
3. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 1. - СПб.: Питер, 2003. - 463 с.
4. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 2. - СПб.: Питер, 2003. -576 с.
5. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. Том 3. - СПб.: Питер, 2003. - 377 с.

6. Игнатович В.М., Ройз Ш.С. Электрические машины и трансформаторы: Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2008. - 178с.
7. Методы расчета линейных электрических цепей (с использованием системы MATLAB). Учебное пособие. Саватеев Д.А. Мурманск, МГТУ, 2009.
8. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - Москва: Academia, 2005. – 446 с.
9. Шеховцов, В. П. Расчет и проектирование схем электроснабжения. Методическое по-сobie для курсового проектирования : учеб. пособие / В. П. Шеховцов. - Москва: Форум: Ин-фра-М, 2005. - 213 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 5-8199-0092-8. - ISBN 5-16-001526-4 : 108-00.

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

- 1) Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации- URL: <http://pravo.gov.ru>
- 2) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - URL: <http://window.edu.ru>
- 3) Справочно-правовая система. Консультант Плюс - URL: <http://www.consultant.ru/>
- 4) Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/> Договор № 19/25 от 12.09.2018:
- 5) 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».
- 6) Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>, договор №3768/18 от 15.03.2018 г.

## **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*
- 2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

## **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 МГТУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

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
	4		5		3	
Практические занятия	25	25	25	25	25	25
Самостоятельная работа	155	155	155	155	155	155
Подготовка к промежуточной аттестации	36	36	36	36	36	36
<b>Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки</b>	<b>216/25</b>	<b>216</b>	<b>216/25</b>	<b>216</b>	<b>216/25</b>	<b>216</b>