

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Энергетика и технология металлов»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

/Т.Р.Змызгова/

«*И*» *августа* 2021 г.

Программа
Государственной итоговой аттестации

образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры
13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность:
Цифровые технологии в электроэнергетике

Формы обучения: очная, заочная.

Курган 2021

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с учебными планами по программе магистратуры Электроэнергетика и электротехника (Цифровые технологии в электроэнергетике), утвержденными:

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Программа государственной итоговой аттестации одобрена на заседании кафедры «Энергетика и технология металлов» «30» августа 2021 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил:
Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»



В.И. Мошкин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Энергетика и технология металлов»



В.И. Мошкин

Руководитель программы магистратуры



В.И. Мошкин

Специалист по учебно-методической
работе учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



С.Н. Синецын

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) выпускника проводится в соответствии с п.2.5 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и Положением о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным ученым советом университета 20 декабря 2019 г. (далее - Положение).

Для проведения ГИА формируется государственная экзаменационная комиссия (далее – ГЭК).

ГИА проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и их готовности к выполнению профессиональных задач.

ГИА включает в себя подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

ГИА выпускников очной формы обучения проводится на 2 курсе в 4 семестре, заочной формы обучения – на 3 курсе в 5 семестре.

Общий объем ГИА составляет 9 зачетных единиц (16 час практических занятий и 299 часов самостоятельной работы).

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования

Обучающимся и лицам, привлекаемым к государственной итоговой аттестации, во время ее проведения запрещается иметь при себе и использовать средства связи.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКА

2.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

– 20 Электроэнергетика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Реализация компетентностного подхода в соответствии с ФГОС ВО предусматривает, что выпускник в ходе государственной итоговой аттестации показывает уровень своей квалификации с учетом следующих компетенций:

код	Компетенция	Планируемые результаты обучения
		Универсальные компетенции
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа. Уметь: - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников. Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач.
УК-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знать: - методы реализации проектов, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними. Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты. Владеть: - методиками разработки цели и задач проекта.
УК-3	Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Знать: - основные приемы и нормы социального взаимодействия. Уметь: - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе. Владеть: - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знать: - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках. Уметь: - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. Владеть: - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
УК-5	Способность анализировать и учитывать	Знать: - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и

	разнообразии культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>философском контексте.</p> <p>Уметь: - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>Владеть: - простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>
УК-6	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>Знать: - основные приемы эффективного управления собственным временем.</p> <p>Уметь: - эффективно планировать и контролировать собственное время.</p> <p>Владеть: - методами управления собственным временем.</p>
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	<p>Знать: современные информационные технологии; основы функционирования глобальных сетей.</p> <p>Уметь: работать с современными средствами оргтехники; вести поиск информации в глобальных компьютерных сетях; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.</p> <p>Владеть: навыками использования компьютерных технологий как средства управления информацией; навыками использования информации, полученной из сети интернет.</p>
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>Знать: основы методов теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>Уметь: применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.</p>
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способность проводить анализ режимов работы энергосистемы, применяя современные программные средства	<p>Знать: - литературные источники по разрабатываемой теме с целью их использования при выполнении выпускной квалификационной работы.</p> <p>Уметь: - выбирать необходимые методы проектирования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного производственного энергообъекта.</p> <p>Владеть: - навыками контроля и оценки качества проектирования различных видов теплоэнергетических процессов на производстве.</p>
ПК-2	Способность использовать программное обеспечение для моделирования, анализа, расчета и обработки информации, в том числе - в системах искусственного интеллекта	<p>Знать: - основные положения национальной нормативной базы в области документооборота АСУ ТП.</p> <p>Уметь: - разрабатывать, оформлять и внедрять нормативные документы по проектированию АСУ ТП.</p> <p>Владеть: - навыками анализа статистических данных о деятельности организации в области АСУ ТП.</p>
ПК-3	Способность применять методы и сред-	Знать: - инструментальные средства разработки и оформления документов АСУ ТП в энергетике.

	ства автоматизированных систем управления в энергетике	Уметь: - анализировать, разрабатывать и оформлять основные комплекты документов АСУТП. Владеть: - навыками НИР и разработки предложений по совершенствованию деятельности организации в сфере энергетике.
ПК-4	Способность выполнять расчеты параметров устройств защиты и автоматики электроэнергетических систем	Знать: основные понятия и определения теории надежности применительно к системам энергообеспечения, классификацию, причины возникновения и методы предупреждения отказов элементов систем энергообеспечения. Уметь:- определять пути снижения количества отказов на стадии проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации систем энергообеспечения. Владеть: - проведения работ по определению технического состояния теплоэнергетического оборудования и установок.
ПК-5	Способность применять методы и средства обеспечения информационной безопасности	Знать: основы формирования исходных данных для расчетов работы объектов профессиональной деятельности; основные виды режимов работы объектов профессиональной деятельности; Уметь: формировать базу исходных данных, необходимых для проведения расчетов; различать виды режимов работы объектов профессиональной деятельности. Владеть: навыками формирования базы исходных данных; навыками проведения расчетов основных режимов работы.
ПК-6	Способность оценивать эффективность инвестиционных проектов в энергетике	Знать: - методы и критерии технико-экономической и экологической оценки эффективности использования энергии. Уметь: - выбирать способы и критерии энергетической оптимизации с учетом повышения экологичности функционирования систем энергоснабжения предприятий. Владеть: - методикой расчета критериев технико-экономической и экологической оценки эффективности использования энергии.
ПК-7	Способность планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных	Знать: основные режимы технологического процесса; основные параметры технологического процесса. Уметь: различать основные режимы технологического процесса; формировать основные параметры технологического процесса. Владеть: навыками составления методики определения режимов и параметров технологического процесса; навыками определения и формирования основных режимов технологического процесса.
ПК-8	Способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт электрооборудования	Знать: базовые принципы работы технических средств для измерения основных параметров технологического процесса; базовые принципы работы технических средств для контроля основных параметров технологического процесса. Уметь: различать технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса по принципу их работы. Владеть: основами работы технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса.

5. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

5.1. Общие требования к ВКР

Видом выпускной квалификационной работы является – магистерская диссертация. ВКР носит практическую направленность в соответствии с профилем «Цифровые технологии в электроэнергетике» и должна представлять собой законченную разработку на заданную тему.

5.2. Выбор и утверждение темы ВКР

Тематика ВКР разрабатывается кафедрой «Энергетика и технология металлов» в соответствии с ООП с учетом видов профессиональной деятельности выпускников. Перечень тем ВКР доводится до сведения выпускников не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации. Обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Закрепление темы за обучающимся осуществляется на основании личного заявления обучающегося на имя заведующего выпускающей кафедрой.

Заявления обучающихся об утверждении темы ВКР рассматриваются на заседании кафедры не позднее, чем за месяц до периода выполнения квалификационной работы.

Утверждение обучающимся тем ВКР оформляется приказом ректора университета не позднее, чем за неделю до периода выполнения квалификационной работы.

5.3. Организация работы обучающегося при подготовке ВКР

Для подготовки ВКР обучающемуся (нескольким обучающимся, выполняющим ВКР совместно) назначаются из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, или специалистов иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, руководитель ВКР и, при необходимости, консультант (консультанты) по подготовке ВКР. В случае если руководитель ВКР не является работающим на постоянной основе работником университета, в обязательном порядке назначается консультант по ВКР из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры.

Руководитель обязан осуществлять руководство ВКР, в том числе:

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в определении окончательной темы ВКР;
- разработать задание ВКР. Задание оформляется в двух экземплярах и хранится до защиты ВКР: один экземпляр – у руководителя, второй – у обучающегося;
- оказывать консультационную помощь обучающемуся в подборе литературы и фактического материала;
- содействовать в выборе методики исследования (разработки);
- осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР в соответствии с планом и графиком ее выполнения, полнотой и качеством разработки ее разделов;

- информировать заведующего кафедрой в случае несоблюдения обучающимся графика выполнения ВКР;
- давать квалифицированные рекомендации по содержанию ВКР;
- подготовить отзыв руководителя.

Консультант обязан:

- оказывать консультационную помощь обучающемуся в выборе методики исследования, в подборе литературы и фактического материала;
- давать квалифицированные рекомендации по содержанию отдельных разделов ВКР;
- подтвердить своей подписью на титульном листе работы (пояснительной записки) и в двух экземплярах задания выполнение обучающимся отдельных разделов ВКР.

В случае если руководитель ВКР не является работающим на постоянной основе работником университета, консультант, назначенный из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, обязан:

- совместно с руководителем осуществлять систематический контроль за ходом выполнения ВКР в соответствии с планом и графиком ее выполнения;
- информировать заведующего кафедрой о несоблюдении обучающимся графика выполнения ВКР.

5.4. Требования к оформлению и содержанию ВКР

Структура, содержание и объем ВКР определяются заданием, оформленным по установленной форме.

Рекомендуемые объемы пояснительной записки и графической части ВКР, а также требования к ее оформлению устанавливаются методическими указаниями к выполнению выпускной квалификационной работы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность «Цифровые технологии в электроэнергетике»).

5.5. Порядок представления ВКР к защите

Обучающийся обязан представить окончательный вариант ВКР руководителю не менее чем за 10 дней до назначенной даты защиты ВКР.

Руководитель дает письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в котором оценивает соответствие работы выданному заданию, степень самостоятельности обучающегося при выполнении ВКР, уровень подготовленности (сформированности требуемых стандартом и образовательной программой компетенций) обучающегося, выявленный в процессе работы над ВКР, проверяет ВКР и подписывает титульный лист работы (пояснительной записки) и два экземпляра задания, рекомендуя ВКР к защите перед экзаменационной комиссией.

Если руководитель не считает возможным допустить обучающегося к защите ВКР, то он обосновывает свое мнение в отзыве. Основаниями для недопуска руководителем обучающегося к защите являются:

- несоответствие работы выданному заданию;

– неполнота, низкое качество, грубые ошибки в разработке отдельных разделов;

– выявленная руководителем несамостоятельность обучающегося при выполнении работы.

Руководитель должен представить свой отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель дает отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР.

ВКР, подписанная руководителем, на электронном и бумажном носителях вместе с отзывом руководителя, или не допущенная руководителем ВКР вместе с отрицательным отзывом руководителя, представляется обучающимся не позднее, чем за 7 дней до начала защит ВКР заведующему выпускающей кафедрой.

Обучающийся, не представивший в установленный ВКР с отзывом руководителя, не допускается к защите и отчисляется из университета как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в университете установленного образца.

Заведующий выпускающей кафедрой принимает окончательное решение о допуске обучающегося к защите ВКР перед государственной экзаменационной комиссией и подписывает титульный лист работы.

Заведующий кафедрой может своим распоряжением организовать на кафедре предварительное слушание обучающихся по результатам выполненных работ.

Заведующий кафедрой в обязательном порядке выносит на заседание кафедры рассмотрение ВКР обучающегося в случаях, если:

– руководитель ВКР дал отрицательный отзыв и (или) не считает возможным допустить работу к защите;

– заведующий выпускающей кафедрой или лицо, его заменяющее, считает невозможным квалифицировать представленные материалы как ВКР, которая может быть представлена к защите.

На заседании кафедры должен присутствовать руководитель ВКР. Обучающийся должен быть должным образом и своевременно проинформирован о времени и месте проведения заседания.

Решение кафедры о допуске или недопуске ВКР к защите является окончательным.

В случае принятия кафедрой решения о несоответствии представленной работы требованиям, предъявляемым к ВКР, и недопуске ее к защите выписка из протокола заседания кафедры передается в администрацию института, а также по просьбе обучающегося выдается ему на руки. Директор института на основании решения кафедры представляет обучающегося к отчислению из университета, как не прошедшего государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в университете установленного образца.

Текст ВКР в обязательном порядке проверяется на объём заимствования.

Порядок проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается соответствующим регламентом университета.

Ответственное лицо выпускающей кафедры не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями).

Перед защитой ВКР указанная работа, отзыв руководителя, рецензия (рецензии) и заключение руководителя ВКР о неправомерном заимствовании (при наличии) передается выпускающей кафедрой секретарю государственной экзаменационной комиссии.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Примерная тематика ВКР

1. Оптимизация режимов работы системы электроснабжения промышленного предприятия.
2. Разработка автономного и комбинированного электроснабжения отдаленного жилого района.
3. Исследование комбинированных воздушно-кабельных линий напряжением 20 кВ в системе интеллектуального электроснабжения предприятия.
4. Модернизация подстанции 110/10 кВ «Заозёрная» с применением интеллектуальных устройств защиты.
5. Исследование индукционных устройств для нагрева электропроводящих тел и сред в бегущем электромагнитном поле.
6. Анализ состояния и выявление резервов энергосбережения малых населенных пунктов Зауралья.
7. Повышение эффективности управления и оптимизация режимов работы цифровой подстанции.

6.2. Процедура оценивания результатов защиты ВКР

Оценивание результатов защиты ВКР осуществляется путем оценивания уровня освоения соответствующих компетенций и определения окончательной оценки.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются путем голосования членов государственной экзаменационной комиссии

По результатам голосования работе выставляется итоговая оценка по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в день его проведения после оформления протоколов заседания экзаменационной комиссии.

6.3. Полный фонд оценочных средств

Полный банк экзаменационных билетов для государственного экзамена, перечень тем выпускных квалификационных работ, описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания содержится

в учебно-методическом комплексе государственной итоговой аттестации образовательной программы.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ВЫПУСКНИКАМ ПО ПОДГОТОВКЕ К ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

При выполнении ВКР рекомендуется соблюдать ритмичность работы и согласовывать законченные разделы с руководителем с целью обеспечения соответствия требованиям содержания и задания на ВКР.

При оформлении ВКР следует придерживаться требований к оформлению, представленных в электронном издании: Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль «Цифровые технологии в электроэнергетике»), / Сост. Мошкин В.И., – Курган: Изд-во КГУ, 2021. – 62 с., которая находится в ЭБС КГУ.

В период подготовки к процедуре защиты ВКР выпускникам рекомендуется составить текст доклада, учитывая установленные временные ограничения на доклад и согласовать его с руководителем.

После получения рецензии необходимо ознакомиться с замечаниями к работе, указанными рецензентом и подготовить ответы на эти замечания.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Основная литература

1 Электроснабжение промышленных предприятий и городов : учеб. пособие / Г.Н. Ополева. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2018. — 416 с. — (Высшее образование: Бакалавриат) . – Доступ из ЭБС «znanium.com» <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=953158>.

2 Основы современной энергетики. т.2: учебник для вузов, в 2 т./под общ. ред. Е. В. Аметистова, А. П. Бурмана, В. А. Строева; 4-е изд., перераб. и доп. - М.: МЭИ, 2008. – 632 с. Доступ из ЭБС «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383005033.html>

Дополнительная литература

1 Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. М.: Энергия, 2010. – 208 с.

2 Воропай Н.И., Стенников В.А. Интегрированные интеллектуальные энергетические системы // Изв. РАН. Энергетика. – № 1. – 2014. – С. 64-78.

3 Федеральный проект «Цифровая энергетика». URL: <http://minsvyaz.ru/uploaded/files/programma.pdf> (дата доступа 7.08.2018).

4 Экспертно-аналитический доклад «Цифровой переход в электроэнергетике России». URL: <https://www.csr.ru/issledovaniya/tsifrovojperehod-v-elektroenergetike-rossii/> (дата доступа 10.08.2018).

- 5 Бушуев В.В., Кучеров Ю.Н. Инновационное развитие электроэнергетики России // Электро. Электротехника, Электроэнергетика, Электротехническая промышленность, 2016. – № 4. – С. 2-5.
6. Осак А.Б., Панасецкий Д.А., Бузина Е.Я. Повышение надежности комплексов противоаварийной автоматики и релейной защиты в условиях кибератак // Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики. Вып. 68. Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2017, с. 274-282.
- 7 Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] : учеб. пособие / А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 8 Дьяков, А. Ф. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Текст] : учеб пособие / А. Ф. Дьяков [и др.] ; под ред. А.Ф. Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2011. – 455 с.
- 9 Кучеров Ю.Н., Березовский П.К., Веселов Ф.В., Илюшин П.В. Анализ общих технических требований к объектам распределенной генерации при их интеграции в энергосистему // Электрические станции, № 3, 2016. С. 2-10.
- 10 Карташов, И.И. Управление качеством электроэнергии [Текст] : учеб. пособие / И. И. Карташов, В. Н. Тульский, Р. Г. Шамонов; под ред. Ю. В. Шарова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008. – 354 с.
- 11 Концепция функционирования агрегаторов распределенных энергетических ресурсов в составе ЕЭС России. Агрегатор управления спросом на электроэнергию / СО ЕЭС, версия 1.3, 18 мая 2018. URL: www:so-ups.ru.
- 12 Иванов А.В., Кучеров Ю.Н., Корев Д.А., Самков В.М. Развитие стандартизации интеллектуальных систем электроснабжения будущего // Энергия единой сети. № 3 (38), 2018.
- 13 Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2011. – 472 с.
- 14 Короткие замыкания и выбор электрооборудования [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова, В. А. Старшинова. – М.: Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 15 Казаков, Ю. Б. Энергоэффективность работы электродвигателей и трансформаторов при конструктивных и режимных вариациях [Текст] : учеб. пособие / Ю. Б. Казаков. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 152 с.
- 16 Цифровой переход в электроэнергетике России / под общ. ред. В.Н. Княгинина, Д.В. Холкина, НТИ, ЦСР, Энерджинет, 2017.
- 17 Кудрин, Б.И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] : учебник для вузов / Б. И. Кудрин, Ю. В. Матюнин, Б. В. Жилин. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 412 с.
- 18 Лаврентьев, В. М. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт ВЛ 110-1150 кВ [Текст] : учеб. пособие / В. М. Лаврентьев, Н. Г. Царанов. – М. : Изд. дом МЭИ, 2014. – 572 с.
- 19 Лыкин, А. В. Электрические системы и сети [Текст] / А. В Лыкин. – М. : Логос, 2006. – 254 с.

- 20 Макаров, Е. Ф. Справочник по электрическим сетям 0,4-35 кВ и 110-1150 кВ, в 13 томах [Текст] / Е.Ф. Макаров. – М. : Изд-во Папирус Про, 1999-2013.
- 29 Непомнящий, В. А. Экономические потери от нарушения электрообеспечения потребителей [Текст] / В.А. Непомнящий. – М. : Изд. дом МЭИ, 2010. – 118 с.
- 30 Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТППС) [Текст].–М.: Изд-во ОАО «ФСК ЕЭС», 2009. – 97с.
- 31 Жук А.З., Бузоверов Е.А., Шейндлин А.Е. Распределенные системы накопления электроэнергии на основе парков электромобилей // Теплоэнергетика, 2015, № 1. С. 3-8. 16. IEC TR 63097: 2017. Smart Grid standard
- 32 Правила устройства электроустановок [Текст]. – 6-е и 7-е изд. – Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2007. – 853 с.
- 33 Переходные процессы в электрических системах [Текст] : учебник для вузов / И. П. Крючков [и др.] ; под ред. И. П. Крючкова. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 568 с.
- 34 Рынок систем накопления электроэнергии в России / под ред. Ю. Удальцова, Д. Холкина, НТИ, ЦСР, Энерджинет, Москва, 2018.
- 35 Правила устройства воздушных линий электропередачи напряжением 6-20 кВ с защитными проводами (ПУ ВЛЗ 6-20 кВ) [Текст]. – М. : Минтопэнерго РФ, 1998.
- 36 Путилов А.В. Развитие технологий и подготовка кадров для цифровой экономики в энергетике // Энергетическая политика, № 5, 2017, с. 58-65.
- 37 Иванов В.В., Путилов А.В. Цифровое будущее: следующий шаг в развитии атомных энергетических технологий // Энергетическая политика, № 3, 2017, с. 31-41.
- 38 Рекомендации по применению самонесущих изолированных проводов и линейной арматуры на воздушных линиях 0,4 кВ [Текст] / Подольск: Из-во ООО «НИЛЕД-ТД», 2008. – 100 с.
- 39 Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. – М. : «Академия», 2013. – 448 с.
- 40 Светильники для производственных и общественных помещений и наружного освещения [Текст] : каталог / Ардатовский светотехнический завод, республика Мордовия : Саранское книжное изд-во, 2010. – 144 с.
- 41 Справочник терминов и определений [Текст] / сост. В. И. Афтаев, В. И. Мошкин. – Курган: Изд-во КГУ, 2010. – 208 с.
- 42 Савченко, О. В. Потери электроэнергии при её транспорте по электрическим сетям: расчет, анализ, нормирование и снижение [Текст] : учеб. пособие / О. В. Савченко, Г. В. Шведов, О. В. Сипачева. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 424 с.
- 43 Справочник по энергосбережению и электрооборудованию предприятий и общественных зданий [Текст] / под общ. ред. С. И. Гомазина, Б. И. Кудрина, С. А. Цырина. – М. : Изд. дом МЭИ, 2010. – 745 с.

- 44 Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения [Текст]. – М. : ОАО «ФСК ЕЭС», 2007. – 144 с.
- 45 Шабад, В. К. Электромеханические переходные процессы в электрических системах [Текст] : учеб. пособие / В. К. Шабад. – М. : ИЦ Академия, 2013. – 192 с.
- 46 Шведов, Г. В. Электроснабжение городов. Электропотребление, расчетные нагрузки, распределительные сети [Текст] : учеб. пособие для вузов / Г. В. Шведов. М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 268 с.
- 47 Шонин, Ю. П. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт силовых масляных трансформаторов и реакторов [Текст] : справочно-практическое пособие / Ю. П. Шонин, В. Я. Путилов. – М. : Изд. дом МЭИ, 2013. – 760 с.
- 48 Управление качеством электрической энергии [Текст] : учеб. пособие / В. Н. Тульский [и др.] ; под ред. Ю. В. Шарова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2008. – 354 с.
- 49 Электробезопасность. Теория и практика [Текст]: учеб. пособие для вузов/П. А. Долин [и др.] ; под ред. В. Т. Медведева. – 3-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2012. – 280 с.
- 50 Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Текст] : учебник для вузов / А. Ф. Дьяков [и др.] ; под ред. А. Ф. Дьякова. – 2-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2014. – 544 с.
- 51 Электротехнический справочник : в 4-х томах [Текст] / под ред. В. Г. Герасимова [и др.]. – 9-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004-2009.
- Том 1. Общие вопросы. Электротехнические материалы. – 10-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2009. – 440 с.
- Том 2. Электротехнические изделия и устройства. – 10-е изд. – М. : изд. дом МЭИ, 2007. – 518 с.
- Том 3. Производство и распределение электрической энергии. – 10-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2009. – 964 с.
- Том 4. Использование электрической энергии. – 9-е изд. – М. : Изд. дом МЭИ, 2004. – 696 с.
- 52 Ананичева С.С., Мызин А.Л., Шелюг С.Н. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Часть 1. Электроэнергетические системы и сети.–Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005.–52 с.
- 53 Усанов К.М., Мошкин В.И., Каргин В.А., Волгин А.В. Линейные электромагнитные двигатели и приводы в импульсных процессах и технологиях: монография.– Курган: Изд-во Кург. гос. университета, 2015.–202 с.
- 55 Мошкин В.И., Нейман В.Ю., Угаров Г.Г. Импульсные линейные электромагнитные двигатели: монография.– Курган: Изд-во Кург. гос. университета, 2010.– 220с.
- 55 Буторин В.А., Чарыков В.И., Мошкин В.И. Энергосбережение: теория, практика: монография.– Курган: Изд-во Кург. гос. университета, 2019.– 146 с.

Аннотация к программе
государственной итоговой аттестации
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

13.04.02 – Электроэнергетика и электротехника»

Направленность:

Цифровые технологии в электроэнергетике

Трудоемкость: 9 зачетных единиц

Семестр: 4 (очная форма обучения), 5 (заочная форма обучения)

Форма государственной итоговой аттестации – подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы.

Содержание программы государственной итоговой аттестации:

Характеристика профессиональной деятельности выпускника, планируемые результаты обучения, описание процедур проведения государственной итоговой аттестации, фонд оценочных средств, рекомендации выпускникам по подготовке к государственной итоговой аттестации, перечень рекомендуемой литературы и ресурсов сети интернет.