

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль «Электроснабжение»
РПД Б1.В.02 «Электроэнергетические системы и сети»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
Филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
02 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Профиль **«Электроснабжение»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **3 года 6 месяцев**


Форма обучения: **заочная (ускоренное обучение)**

Год набора: **2025**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 144


Программу составил:


_____ ст. преп. Певцова Л.С.
подпись _____ ФИО

20.01.2025 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы»
23.01.2025 г.


Заведующий кафедрой «Электроэнергетические системы»:


_____ к.т.н., доцент Р.В. Солопов
подпись _____ ФИО

06.02.2025 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

**Ответственный в филиале по работе
с ЛОВЗ и инвалидами**


_____ зам. начальника УУ Е.В. Зуева
подпись _____ ФИО

06.02.2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: подготовка обучающихся к проектной и научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 13.03.02. «Электроэнергетика и электротехника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотряемых ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи: изучить основные условия функционирования ЭЭС, научить составлять схемы замещения электрических сетей и определять их параметры, познакомиться с мероприятиями по снижению потерь электроэнергии в электрических сетях и способами регулирования напряжения, освоить методы расчета режимов простейших и замкнутых электрических сетей и уметь проанализировать результаты расчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина Электроэнергетические системы и сети относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.В.03 Прикладные математические задачи

Б1.В.09 Электрическое освещение

Б1.В.13 Техника высоких напряжений

Б1.В.14 Введение в электроэнергетику

Б2.В.01(У) Ознакомительная практика

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б1.В.05 Электротехнологические установки

Б1.В.11 Электроснабжение

ФТД.02 Применение цифровых технологий в электроэнергетике

Б1.В.04 Электроснабжение потребителей электрической энергии

Б1.В.07 Воздушные и кабельные линии электропередач

Б1.В.08 Электрооборудование электрических станций и подстанций

Б1.В.ДВ.03.01 Электрическая часть ТЭЦ и подстанций систем электроснабжения

Б1.В.ДВ.03.02 Энергоснабжение предприятий

Б2.В.02(П) Проектная практика

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-2. Способен принимать участие в проектировании систем электро-	ПК-2.1 Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет альтернативные варианты технических решений в элек-	Знает: основные способы сбора данных, необходимых при проектировании объектов электроэнергетических систем (ЭЭС)

<p>снабжения в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические, энергоэффективные и экологические требования</p>	<p>троэнергетических сетях и системах</p>	<p>Умеет: определять состав электрооборудования ЭЭС и выполнять расчеты его параметров,</p> <p>систематизировать собранные данные</p> <p>Владеет: различными методами анализа исходных данных и методикой выбора альтернативных вариантов при проектировании электрических сетей</p>
	<p>ПК-2.2 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при проектировании электроэнергетических систем в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией с соблюдением различных технических, энергоэффективных и экологических требований</p>	<p>Знает: нормативно-техническую документацию используемую при проектировании объектов электроэнергетики</p> <p>Умеет: применять технические, энергоэффективные и экологические требования при обосновании выбора рационального решения поставленной задачи</p> <p>Владеет: навыками определения оптимального варианта в соответствии с техническим заданием на проектирование ЭЭС</p>
<p>ПК-3. Способен проводить обоснование проектных решений систем электроснабжения</p>	<p>ПК-3.1 Анализирует исходные данные при проектировании электроэнергетических систем и их элементов</p>	<p>Знает: основные требования, предъявляемые к схемам электрических сетей для принятия обоснованного проектного решения с учетом анализа исходных данных</p> <p>Умеет: использовать элементы технического и экономического анализа при проектировании электрических сетей</p> <p>Владеет: навыками основных методов оценки и анализа принимаемых проектных решений</p>
	<p>ПК-3.2 Формулирует критерии для обоснования проектных решений в электроэнергетических системах</p>	<p>Знает: критерии оценки для обоснования проектных решений</p> <p>Умеет: определить граничные условия при выполнении оптимизации с соблюдением технических ограничений</p> <p>Владеет: способностью верно сформулировать критерии и обосновать выбор правильного проектного решения</p>

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 5 шт. по 2 часа: 1.1 Лекция 1. «Классификация и виды конфигураций электрических сетей. Основные элементы воздушных линий электропередачи (ВЛ). Схемы замещения ВЛ и определение их параметров» 1.2 Лекция 2. «Структурные схемы подстанций. Классификация подстанций по их способу присоединения к электрической сети. Схемы замещения трансформаторов и определение их параметров» 1.3 Лекция 3. «Графики электрических нагрузок и определение их параметров. Статические характеристики нагрузок потребителей. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей» 1.4 Лекция 4. «Классификация потерь электроэнергии. Методика расчета потерь электроэнергии. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии» 1.5 Лекция 5 «Характеристика основных режимов работы электрических сетей. Задачи расчета режимов Расчет режима методом «Два этапа». Способы регулирования напряжения.
2	лабораторные работы 4 шт. по 2 часа: 2.1 Лабораторная работа 1. «Изучение устройства специализированной модели ЭЭС на переменном токе». 2.2 Лабораторная работа 2. «Моделирование элементов электроэнергетической системы» 2.3 Лабораторная работа 3. «Определение параметров обобщенного четырехполюсника линии электропередачи» 2.4 Лабораторная работа 4. «Изучение режимов работы электропередачи при изменении параметров элементов электрической сети»
3	практические занятия 5 шт. по 2 часа: 3.1 Практическое занятие 1. «Составление схемы замещения электрической сети. Определение параметров схемы замещения линий электропередачи» 3.2 Практическое занятие 2. Определение параметров схемы замещения трансформаторов и автотрансформаторов» 3.3 Практическое занятие 3. «Построение суточных графиков нагрузки и определение их параметров» 3.4 Практическое занятие 4. «Расчет потерь электроэнергии в линиях электропередачи» 3.5 Практическое занятие 5. «Расчет потерь электроэнергии в трансформаторах по графикам их нагрузок»
4	Курсовая работа «Расчет параметров и режимов электрических сетей»
5	Самостоятельная работа студентов: 5.1 Современные элементы конструктивной части линий электропередачи 5.2 Конструктивное выполнение трансформаторов и автотрансформаторов 5.3 Связь параметров обобщенного четырехполюсника с параметрами линий электропередачи. 5.4 Анализ режимов работы линий электропередачи с помощью векторных диаграмм

Текущий контроль: Защита лабораторных работ, защита курсовой работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине
	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений
	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий в малой группе (в бригаде) Допуск к лабораторной работе
	Консультации по курсовой работе	Индивидуальные и групповые консультации; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи —«online»
	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
	Контроль (промежуточная аттестация: экзамен)	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Форма текущего контроля по настоящей дисциплине: защита лабораторных работ, защита курсовой работы.

Вопросы к защите лабораторных работ

1. Как устроена расчетная модель электрических систем, из каких элементов она состоит?
2. Какими схемами замещения изображаются линии, трансформаторы, нагрузка, СГС, УПК, БСК на модели РМЭС и в расчетах?
3. Как по показаниям приборов определить измеряемое напряжение, ток или мощность модели и оригинала?
4. Каким образом можно на стенде определить направления потоков активной и реактивной мощности начала и конца электропередачи?
5. Каковы правила работы на расчетных моделях электрических систем?
6. Каким образом определить цену деления амперметра, вольтметра, ватметра, ваттметра?
7. Из каких условий выбираются масштабы при моделировании электропередачи?

8. Как определить параметры модели линии, трансформаторов ?
9. Каковы размерности и физический смысл обобщенных постоянных A, B, C, D ?
10. Записать уравнения четырехполюсника с использованием параметров A, B, C, D .
11. Каким образом можно приближенно найти величину постоянных B и C линии электропередачи? Каковы значения углов φ_B и φ_C этих постоянных?
12. Чему приближенно равны абсолютные значения и углы постоянных A и D ?
13. Чему равны обобщенные параметры A, B, C, D электропередачи, если при их определении учитывать только последовательно включенное реактивное сопротивление X или активное сопротивление R ?
14. Как на модели РМЭС провести опыт холостого хода и короткого замыкания?
15. Какие постоянные электропередачи определяются из опыта холостого хода и какие – из опыта короткого замыкания?
16. Каково соотношение напряжений в начале и в конце электропередачи при холостом ходе?
17. Каково соотношение токов в начале и в конце электропередачи при коротком замыкании?
18. Как влияет установка батареи статических конденсаторов у потребителя на величину передаваемой по линии активной и реактивной мощности?
19. Для чего используются установки продольной компенсации ?
20. Построить векторную диаграмму напряжений и токов для ВЛ.
21. Как выполняется расчет режима разомкнутой электрической сети?
22. Почему при расчетах режимов электрической сети рассматривают режимы наибольших и наименьших нагрузок?
23. Как изменяется режим работы электрической системы, если отключить один из элементов сети, например, какую – либо линию, трансформатор или нагрузку?

Вопросы к защите курсовой работы

1. Какая схема замещения применяется для моделирования линий электропередачи?
2. Какие схемы замещения применяются для моделирования трансформаторов и автотрансформаторов?
3. В чем отличие автотрансформаторов от трансформаторов?
4. Какие факторы влияют на величину активного сопротивления линий электропередачи?
5. От чего зависит реактивное сопротивление линии электропередачи?
6. Что такое график нагрузки по продолжительности?
7. Что собой представляют статические характеристики нагрузки?
8. Назовите параметры графиков нагрузки.
9. Какие схемы замещения применяются для моделирования нагрузки?
10. Как классифицируются потери электроэнергии в электрических сетях?
11. Назовите мероприятия по снижению потерь электроэнергии.
12. От чего зависят потери мощности и электроэнергии?
13. Назовите задачи расчета режимов электрической сети.
14. Из каких этапов состоит расчет магистрально-радиальной сети?

Вопросы к экзамену

1. Классификация электрических сетей.
2. Виды конфигураций электрических сетей.
3. Характеристика основных конструктивных элементов воздушной линии электропередачи.
4. Структурные схемы подстанций.
5. Классификация подстанций по их способу присоединения к сети.
6. Схемы замещения линий электропередачи.

7. Определение параметров схем замещения линий электропередачи.
8. Схемы замещения двухобмоточных трансформаторов и определение их параметров.
9. Схемы замещения трехобмоточных трансформаторов и автотрансформаторов и определение их параметров.
10. Определение параметров графиков электрических нагрузок.
11. Статические характеристики нагрузок потребителей.
12. Задание нагрузок при расчетах режимов электрических сетей.
13. Классификация потерь электроэнергии в электрических сетях.
14. Методика расчета потерь электроэнергии.
15. Мероприятия по снижению потерь электроэнергии.
16. Характеристика основных режимов работы электрических сетей.
17. Задачи расчета режимов.
18. Векторная диаграмма токов и напряжений линий электропередачи.
19. Расчет режима методом «Два этапа».

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившего практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетво-»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«хорошо»/ «зачтено»	погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной.

Для проведения занятий лабораторного типа используется специализированная лаборатория А-120 «Лаборатория электрических сетей», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена шестью лабораторными стендами расчетных моделей электрических сетей (РМЭС).

РМЭС состоит из следующих элементов: двух сельсинных генераторных станций, четырех трансформаторных и четырех линейных элементов, четырех нагрузок и емкостных элементов, моделирующих компенсирующие устройства БСК и УПК. Также каждый стенд оснащен комплектом измерительных приборов ПРМ-2, состоящим из амперметра, вольтметра, ваттметра и варметра.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Лыкин, А.В. Электрические системы и сети : учебник : [16+] / А.В. Лыкин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 363 с. : ил., табл. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575236> – Библиогр.: с. 329-332. – ISBN 978-5-7782-3037-8. – Текст : электронный.

2. Фадеева, Г.А. Проектирование распределительных электрических сетей : учебное пособие / Г.А. Фадеева, В.Т. Федин ; под ред. В.Т. Федин. - Минск : Вышэйшая школа, 2009. - 367 с. : табл., схем. - ISBN 978-985-06-1597-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143588>

Дополнительная литература.

1. Справочник по проектированию электрических сетей. Под редакцией Д. Л. Файбисовича. – М.-4-е изд., перераб. и доп. Изд-во НИЦ ЭНАС, 2012

2. Левин, В.М. Диагностика и эксплуатация оборудования электрических сетей. Учебное пособие / В.М. Левин. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - Ч. 1. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-1597-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228919>

3. Короткевич, М.А. Монтаж электрических сетей : учебное пособие / М.А. Короткевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2012. - 512 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-985-06-2085-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136235>

Список авторских методических разработок.

1. Расчет параметров и режимов электрических сетей Методические указания к выполнению расчетного задания по курсу «Электроэнергетические системы и сети» для студентов бакалавриата по направлению «Электроэнергетика и электротехника»/ Сост.: Т. И. Дубровская, Л. С. Певцова. – Смоленск: филиал ФГБОУВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. 2015 г. – 28 с.

2. Исследование режимов работы электрической сети на специализированной модели РМЭС. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Электроэнергетические системы и сети» для студентов бакалавриата по направлению «Электроэнергетика и электротехника»/ Сост.: Т. И. Дубровская, Л. С. Певцова. – Смоленск: филиал ФГБОУВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске. 2015 г. – 32 с.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер из- ме- не- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	из- ме- нен- ных	за- ме- нен- ных	но- вых	ан- ну- ли- ро- ванн ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10