

Направление подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Магистерская программа «Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»
РПД Б1.В.01 «Энергосбережение»



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



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Владелец: Федулов Александр Сергеевич
Сертификат: 5A022291D0DE01CCADCB2B81371C7969
Действителен: 06.05.2025 - 30.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора филиала ФГБОУ ВО
«ННУ «МЭИ» в г. Смоленске
канд. техн. наук, доцент
В.В. Рожков
«06» 03 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки (специальность): **13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Магистерская программа **«Оптимизация развивающихся систем электроснабжения»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Нормативный срок обучения: **2 года 3 месяца**

Форма обучения: **заочная**

Год набора: **2026**

Смоленск

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки / специальности 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 147

Программу составил:

подпись

ст. преп.

должность

Вайтеленок Л.В.

ФИО

16.02.2026 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроэнергетические системы» №4 от 19.02.2026 г.

Заведующий кафедрой «Электроэнергетические системы»:

подпись

к.т.н., доцент Р.В. Солопов

ФИО

05.03.2026 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами

подпись

зам. начальника УУ

Е.В. Зуева

ФИО

05.03.2026 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: подготовка обучающихся к проектной деятельности по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений, навыков; изучение принципов энергосбережения, основных документов в области энергосбережения.

Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов расчета потерь электроэнергии и мощности, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач снижения расхода электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина энергосбережение относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

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

- Б1.В.04 Синтез систем автоматического управления электроснабжением
- Б2.В.01(У) Ознакомительная практика

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

- Б1.В.ДВ.02.01 Надежность систем электроснабжения
- Б1.В.ДВ.02.02 Современная концепция электробезопасности и способы ее обеспечения
- ФТД.02 Концепции построения цифровых подстанций

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 производить анализ компонент и синтез систем электроснабжения	ПК-2.1 Анализирует компоненты систем электроснабжения	Знает: структуру потерь электроэнергии в системах электроснабжения Умеет: рассчитывать потери в элементах систем электроснабжения Владеет: навыками анализа составляющих потерь электроэнергии в системах электроснабжения

	ПК-2.2 Синтезирует схемы и параметры системы электроснабжения на основе предварительно проведенного анализа	Знает: основные мероприятия по снижению потерь электроэнергии Умеет: выбирать компенсирующие устройства для снижения потерь электроэнергии в системах электроснабжения Владеет: навыками расчета эффективности проведения мероприятий по снижению потерь электроэнергии в системах электроснабжения
--	---	---

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 4 шт. по 2 часа: 1.1. Понятие энергосбережения. Основные документы и определения в области энергосбережения. 1.2. Структура потерь электрической энергии в электроэнергетической системе. 1.3. Методы расчета потерь электроэнергии. 1.4. Мероприятия по снижению технологического расхода электроэнергии.
2	практические занятия 4 шт. по 2 часа: 2.1. Проверка трансформаторов на подстанциях и проверка сечений воздушных и кабельных линий. 2.2. Расчет потерь электроэнергии в силовых трансформаторах. 2.3. Выбор компенсирующих устройств для установки на ПС. Расчет изменения потерь при установке БСК. 2.4. Расчет потерь в кабельных и воздушных линиях, расчет потерь в оборудовании ПС.
3	лабораторные работы 2 шт. по 2 часа: 3.1. Расчет режима электрической сети в программном комплексе RastrWin. 3.2. Расчет потерь электроэнергии по графику нагрузки при помощи программного комплекса RastrWin.
4	курсовой проект: «Оценка потенциала энергосбережения на подстанции»
5	Самостоятельная работа студентов: 5.1. Освоение теоретического материала лекций 5.2. Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам 5.3. Выполнение необходимых расчетов по курсовому проекту (КП) и подготовка к защите КП 5.4. Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины на темы: Нормирование расхода электроэнергии на собственные нужды ПС. Мероприятия по совершенствованию системы учета электроэнергии. Расчетные и механические способы хищения электроэнергии.

Текущий контроль: опросы по материалам лекций, защита лабораторных работ, текущий контроль выполнения КП.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация) Индивидуальные и групповые консультации по дисциплине Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в син-

		хронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи —«online»
2.	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений Технологии проведения практических занятий в форме семинара: проблемный семинар Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи —«online»
3.	Лабораторная работа	Технология выполнения лабораторных заданий индивидуально Технология проблемного обучения на основе анализа результатов лабораторной работы: индивидуальный опрос, представление студентом результатов лабораторной работы в форме отчета
4.	Консультации по курсовому проекту	Индивидуальные и групповые консультации Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи —«online»
5.	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
6.	Контроль (промежуточная аттестация: защита курсового проекта, экзамен)	Технология устного опроса Информационно-коммуникационные технологии: технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи — «offline»; технология взаимодействия со студентами в синхронном режиме связи —«online»

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

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

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

Оценочные средства текущего контроля:

Форма текущего контроля по настоящей дисциплине – опросы по материалам лекций, защита лабораторных работ, текущий контроль выполнения КП.

Примерный перечень вопросов по материалам лекций:

1. Что такое «класс энергетической эффективности»?
2. Основные цели Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года.
3. В каком документе изложена инструкция по расчету потерь в электрических сетях?
4. Что относится к условно-постоянным потерям электроэнергии?
5. От чего зависят потери на корону?
6. Перечислите преимущества и недостатки метода расчета потерь по средним нагрузкам.
7. Какие мероприятия называются организационными?
8. В чем основная особенность расчета потерь в сетях 0,4 кВ?
9. Какое влияние компенсация реактивной мощности оказывает на потери?

Примерный перечень вопросов на защиту лабораторных работ:

1. Схема замещения трансформатора для задания её параметров в программный комплекс RastrWin.

2. Какие данные необходимы для расчета режима электрической сети?
3. Какая структура потерь выделена в программном комплексе RastrWin.
4. Как производится построение Графики в программном комплексе RastrWin.

Текущий контроль выполнения КП по дисциплине проводится путем проверки правильности выполнения и обсуждения следующих пунктов задания:

1. Выбор структурной схемы объекта (ПС) и проверка трансформаторов.
2. Расчет потерь в трансформаторах.
3. Выбор сечений воздушных и кабельных линий.
4. Расчет потерь в линиях.
5. Расчет условно-постоянных потерь.

Оценочные средства промежуточной аттестации:

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – защита курсового проекта, экзамен.

Защита курсового проекта проводится путем опроса студента по материалам пояснительной записки к КП. Примерный перечень вопросов к защите КП:

1. Какие варианты структурной схемы объекта рассматривались? Что послужило основанием для выбора принятой в КП схемы?
2. Какие потери имеются в силовых трансформаторах?
3. От каких факторов зависят нагрузочные потери в линиях.
4. Как изменяются потери в трансформаторах с ростом неравномерности их загрузки.
5. В каком оборудовании распределительных устройств подстанции имеются условно-постоянные потери?

Экзамен проводится в устной форме.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие энергосбережения. Основные документы в области энергосбережения.
2. Государственная программа «Развитие энергетики». Цели, задачи, государственной программы. Целевые показатели и ожидаемые результаты государственной программы.
3. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. Цели, задачи. Общая характеристика энергетики Российской Федерации.
4. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261. Предмет, цель ФЗ, структура. Законодательство об энергосбережении.

5. Структура потерь электрической энергии в электроэнергетической системе. Общая характеристика.
6. Условно-постоянные потери электрической энергии. Элементы электрической сети, в которых имеют место, условно-постоянные потери.
7. Определение условно-постоянных потерь электрической энергии в трансформаторах (автотрансформаторах) и устройствах компенсации реактивной мощности. Причины возникновения данных потерь.
8. Определение условно-постоянных потерь электрической энергии в устройствах компенсации реактивной мощности и шунтирующих реакторах. Потери электроэнергии в соединительных проводах и сборных шинах РУ подстанций. Определение данных потерь.
9. Потери электроэнергии в измерительных трансформаторах тока и напряжения. Определение данных потерь.
10. Определение потерь в изоляции кабельных линий.
11. Климатические потери. Общая характеристика потерь.
12. Потери электроэнергии на корону. Факторы, влияющие на данные потери. Определение потерь.
13. Потери электроэнергии от токов утечки по изоляторам ВЛ и на плавку гололеда. Факторы, влияющие на данные потери. Определение потерь.
14. Расход электроэнергии на собственные нужды ПС. Основные факторы, влияющие на величину расхода.
15. Методы расчета нагрузочных потерь в сети в целом. Общая характеристика.
16. Метод расчета нагрузочных потерь по средним нагрузкам. Преимущества и недостатки данного метода. Необходимая исходная информация для расчета.
17. Метод расчета нагрузочных потерь по времени наибольших потерь. Преимущества и недостатки данного метода. Необходимая исходная информация для расчета.
18. Метод расчетных суток. Преимущества и недостатки данного метода. Необходимая исходная информация для расчета.
19. Метод оперативных расчетов. Преимущества и недостатки данного метода. Необходимая исходная информация для расчета.
20. Методы определения потерь электроэнергии в сетях 0,4 кВ. Общая характеристика.
21. Определение потерь электроэнергии, обусловленных допустимыми погрешностями системы учета.
22. Недоучет электроэнергии. Элементы, в которых возникает недоучет. Общая характеристика.
23. Нормирование потерь электроэнергии в электросетевых организациях. Общие положения.
24. Мероприятия по снижению технологического расхода электроэнергии. Основные определения. Расчет срока окупаемости и экономического эффекта от внедрения мероприятий.
25. Мероприятия по оптимизации режимов, ремонту и эксплуатационному обслуживанию электрической сети (организационные мероприятия). Общая характеристика.
26. Мероприятия по модернизации, реконструкции и вводу в работу энергосберегающего оборудования (технические мероприятия). Общая характеристика.
27. Коммерческие потери и хищение электрической энергии. Причины возникновения и их виды.
28. Использование программы RastrWin для расчета потерь электроэнергии. Схемы замещения линий, трансформаторов для задания в программе. Структурный анализ потерь в программе.

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

ма).

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 выполнившему 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 непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	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 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

Лекционные занятия:

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

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Практические занятия:

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

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для проведения занятий лабораторного типа используются специализированные лаборатории: лаборатория А-122 «Электрооборудования станций и подстанций», расположенная по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр., д.1, Здание энергетического института (лабораторный корпус № 2).

Лаборатория оснащена макетами и стендами с основным электрооборудованием.

В основное оборудование лаборатории, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Энергосбережение» входят: персональный компьютер; переносной проектор; макет энергосистемы, макет открытого распределительного устройства подстанции.

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

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

Программное обеспечение

1. Open Office (модуль Writer, Impress).
2. Программный комплекс «Mathcad».
3. Программный комплекс RastrWin.

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. Стрельников, Н.А. Энергосбережение: учебник / Н.А. Стрельников; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 176 с.: табл., граф., схем., ил. – (Учебники

НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436283> (дата обращения: 24.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-2408-7. – Текст: электронный.

2. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике: учебное пособие: [16+] / В.П. Луппов, Т.В. Мятаж, Ю.М. Сидоркин и др.; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 107 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704> (дата обращения: 24.02.2021). – ISBN 978-5-7782-3634-9. – Текст: электронный.

3. Баранов, А.В. Энергосбережение и энергоэффективность: учебное пособие / А.В. Баранов, Ж.А. Зарандия; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 96 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498908> (дата обращения: 24.02.2021). – Библиогр.: с. 93. – ISBN 978-5-8265-1706-2. – Текст: электронный.

Дополнительная литература.

1. Энергосберегающие технологии в энергетике: учебное пособие / А.А. Бубенчиков, Т.В. Бубенчикова, С.С. Гиршин и др.; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 142 с.: граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493296> (дата обращения: 24.02.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2561-9. – Текст: электронный.

2. Стрельников, Н.А. Энергосбережение: учебное пособие: [16+] / Н.А. Стрельников; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 72 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576534> (дата обращения: 24.02.2021). – Библиогр.: с. 68-69. – ISBN 978-5-7782-3884-8. – Текст: электронный.

3. Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке: монография / Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. Л. Борошнин, А. О. Филиппов. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2119-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75512> (дата обращения: 24.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Список авторских методических разработок.

1. Л.В. Вайтеленок, комплект лекций по дисциплине «Энергосбережение» в формате мультимедийных презентаций, расположен на кафедральных ресурсах в ауд. А-122.

2. Л.В. Вайтеленок, Д.Д. Гордиевский, комплект методических указаний к практическим занятиям по дисциплине «Энергосбережение» в формате мультимедийных презентаций, расположен на кафедральных ресурсах в ауд. А-122.

3. Л.В. Вайтеленок, Д.Д. Гордиевский, комплект методических указаний к лабораторным работам по дисциплине «Энергосбережение» в формате текстовых файлов, расположен на кафедральных ресурсах в ауд. А-122.

4. Л.В. Вайтеленок, Д.Д. Гордиевский, методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Энергосбережение» в формате текстового файла, расположены на кафедральных ресурсах в ауд. А-122.



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