

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
информационных технологий и  
автоматизированных систем  
\_\_\_\_\_ Л.Д. Павлова  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Регулирование и оптимизация электропотребления

13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)

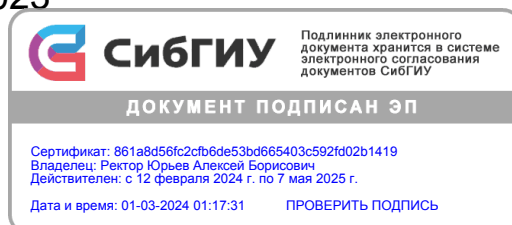
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Заочная форма

Срок обучения: 4 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк  
2023



## **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение системного описания электрического хозяйства промышленных предприятий; методов организации и управления электрохозяйства предприятий, занимающихся производством, транспортировкой и потреблением электрической энергии; изучение методов и подходов эффективного использования энергоресурсов при производстве, преобразовании, транспортировке, распределении и потреблении.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение основных законов в области электроэнергетики;
- изучение графиков энергопотребления и расчет их основных параметров;
- изучение нормирования и лимитирования расходов электроэнергии для производственных и бюджетных предприятий;
- изучение основных направлений в области энергосбережения;
- изучение основных направлений развития электроэнергетики;
- изучение методов расчета потерь электроэнергии при передаче и потреблении;
- изучение основных параметров и показателей в области качества электроэнергии.

## **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Электротехнические материалы;
- Электротехника. Общая часть.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Электроснабжение;
- Возобновляемые источники энергии.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК  | Планируемые результаты обучения   |
|------------------------------------|--|--|---|
|                                    | ПК-4: Способен участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования | ПК-4.1 Выбирает методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основное измерительное, диагностическое, электротехническое оборудование для систем электроснабжения.</li> <li>– уметь: определять типовые неисправности, соблюдать инструктивные указания заводов изготовителей.</li> <li>– владеть: приемами настройки, ремонта и обслуживания измерительного, диагностического, электротехнического оборудования.</li> </ul> |
|                                    |  | ПК-4.2 Применяет современные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: общие вопросы организации и проведения испытаний электроустановок.</li> <li>– уметь: разрабатывать программы проведения испытаний электрооборудования электрических сетей.</li> <li>– владеть: современными методами испытания электрооборудования, включая анализ режимов работы электрооборудования.</li> </ul>   |
|                                    | ПК-5: Способен к организационно-техническому,  | ПК-5.1 Оценивает соответствие законченных работ по   | – знать: основные виды износа оборудования  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов требованиям нормативно - технических документов, испытывает вновь вводимое оборудование | трансформаторных подстанций и распределительных пунктов .<br>– уметь: составлять проектно-сметные работы по реконструкции и модернизации оборудования.<br>– владеть: порядком приемки, осмотра и допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок.   |
|   | ПК-5.2 Оценивает соответствие характеристик сети электрическим энергетическим нормативным показателям качества электроэнергии (частота, напряжение)           | – знать: параметры качества электроэнергии ГОСТ Р 54149-2010 и нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии<br>.<br>– уметь: выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии.<br>– владеть: навыками контроля и управления качеством электроэнергии на различных объектах систем электроэнергетики. |
|   | ПК-5.3 Подготавливает техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию трансформаторных подстанций и              | – знать: нормативные, правовые, методические и инструктивные документы (правила, технические условия, инструкции и др.),   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ</p>   | <p>регламентирующие деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.<br/> – уметь: составлять эксплуатационные требования к оборудованию сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.<br/> – владеть: методами разработки положений, инструкций и актов, для персонала трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p>   |
|  | <p>ПК-6: Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | <p>ПК-6.1<br/> Подготавливает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | <p>– знать: правила составления актов технического состояния оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, дефектных ведомостей для планирования работ по капитальному и текущему ремонту.<br/> – уметь: планировать графики технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.<br/> – владеть: навыками разработки годового</p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  |  |   | план-графика технического обслуживания и ремонтов трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.  |
|  | ПК-7: Способен к координации деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ПК-7.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту | <p>– знать: показатели оценки технического состояния трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>– уметь: определять объем работ, необходимых материалов и спецмеханизмов для технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>– владеть: навыками проведения ремонтов в трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах, характером и объемом предстоящих работ и условиями их проведения.</p> |

### – Универсальные компетенции

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК  | Планируемые результаты обучения  |
|------------------------------------|--|--|--|
| Разработка и реализация проектов   | УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные | УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение | – знать: экологические аспекты энергетической безопасности, основные понятия о нормативно-технической документации в области |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |  | проектирования объектов электроэнергетики с учетом экологических требований.<br>– уметь: проводить анализ проектов в электроэнергетике в срезе энергоэффективности с учетом нормативно-технической документации и требований экологии.<br>– владеть: управлением процессом энергосбережения, выявлением ресурсов энергосбережения при передаче и распределении энергоресурсов, разработкой энергосберегающих мероприятий. |
|--|---|--|---|

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

#### Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс                  |                 | <b>ИТОГО</b> | <b>2 сессия / 3 курс</b> | <b>3 сессия / 3 курс</b> | <b>1 сессия / 4 курс</b> | <b>2 сессия / 4 курс</b> |
|--------------------------------|-----------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Форма промежуточной аттестации |                 |              |                          |                          | экзамен                  |                          |
| Трудоёмкость                   | академ. час.    | <b>180</b>   | 36                       | 72                       | 18                       | 54                       |
|                                | зачетных единиц | <b>5</b>     | 1                        | 2                        | 0,5                      | 1,5                      |

|   |            |    |    |    |    |
|---|------------|----|----|----|----|
| Лекции, <i>академ. час.</i>                   | <b>4</b>   | 2  | 0  | 2  | 0  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>      | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i>     | <b>10</b>  | 0  | 6  | 0  | 4  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Консультации, <i>академ. час.</i>             | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>   | <b>148</b> | 34 | 57 | 16 | 41 |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Контроль, <i>академ. час.</i>                 | <b>18</b>  | 0  | 9  | 0  | 9  |
| в форме практической подготовки               | <b>0</b>   | 0  | 0  | 0  | 0  |

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Рыночные отношения в электроэнергетике;

Тема 1.1.1 Оптовые и розничные рынки электроэнергии и мощности (Введение Виды энергетического бизнеса. Субъекты и инфраструктура оптового рынка электроэнергии. Субъекты розничного рынка электроэнергии. Функция и структура энергетики. Гарантирующие поставщики. Независимые энергосбытовые компании. Консалтинговые, биллинговые и инжиниринговые центры. Экологические ограничения в электроэнергетике. Основные и оборотные фонды в электроэнергетике. Типы электроэнергетических рынков. Модели электроэнергетических рынков в России. Балансирующий рынок. Рынок на сутки вперед. Рынок двухсторонних договоров. Энергосервисные рынки);

Тема 1.2 Учет расхода электроэнергии (Юридические основы организации учета электроэнергии. Значение и задачи решаемые с помощью учета электропотребления. Средства учета электроэнергии: счетчики активной и реактивной энергии в однофазных и трехфазных сетях. Классы точности счетчиков для коммерческих расчетов и технического учета. Статические (электронные) счетчики электроэнергии. Автоматизированные- информационно- измерительные системы (ИИСЭ ) учета и контроля энергопотребления. Общезаводские и цеховые ИИСЭ. Перспективы автоматизации систем учета энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном



хозяйстве. Экономическая эффективность внедрения ИИСЭ. Новые технологии в электроснабжении - ин-теллектуальные сети (Smart Grid). Договорные отношения промышленных предприятий и организаций с электроснабжающей организацией);

Тема 1.3 Режимы энергопотребления предприятий (Графики электрических нагрузок потребителей и энергетических систем. Базисная и переменная часть суточного графика электрической нагрузки. Параметры графиков активной и реактивной мощности. Минимум и пик нагрузки. Расчет нагрузок с помощью параметров графика электрической нагрузки. Управление электропотреблением. Уровни управления электропотреблением и их основные функции. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Управление реактивной мощностью. Регулирование энергопотребления предприятий);

Тема 1.4 Методы экономических оценок производства и инвестиций в энергетике (Капиталовложения и их структура. Сметная стоимость. Приближенные методы оценки капиталовложений. Удельные капиталовложения. Источники капиталовложений и инвестиций. Обоснование инвестиций. Традиционные методы экономических оценок в энергетике. Современные методы экономических оценок);

Раздел 2 Передача и потребление электроэнергии (Цели и задачи нормирования. Классификация норм расхода электро-энергии. Методы разработки норм расхода топливно-энергетических ресурсов);

Тема 2.1 Нормирование расхода электрической энергии (Цели и задачи нормирования. Классификация норм расхода электро-энергии. Методы разработки норм расхода топливно-энергетических ресурсов);

Тема 2.2 Энергетические балансы и потери электроэнергии (Энергетические балансы. Обобщенные энергозатраты. Расходная часть электробалансов. Электробалансы электроприводов. Цеховые и общезаводские балансы. Балансы электрической энергии энергосистемы. Потери электроэнергии. Общие, технические и коммерческие потери электрической энергии. Типология коммерческих потерь. Финансовая и экономическая эффективность снижения коммерческих потерь. Программно – целевое управление коммерческими потерями. Фактические небалансы электрической энергии);

Тема 2.3 Лимитирование и прогнозирование расхода электрической энергии (Лимитирование энергопотребления бюджетных организаций. Характеристика энергопотребления бюджетных организаций. Цели и задачи лимитирования потребления энергоресурсов. Организация лимитирования энергопотребления. Разработка лимитов потребления энергоресурсов организации бюджетной сферы. Прогнозирование отпуска электроэнергии энергоснабжающими организациями. Выявление сезонных колебаний

отпуска электроэнергии в сеть (полезного отпуска). Прогнозирование электропотребления промышленными предприятиями. Прогнозирование электропотребления);

Тема 2.4 Тарифы на электрическую энергию (Государственное регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию. Цели и задачи государственного регулирования тарифов. Принципы государственного регулирования тарифов.. Финансовые затраты энергоснабжающих организаций при расчете и установлении тарифов на электрическую энергию. Система тарифов на электроэнергию и мощность. Тарифы по регионам. Выбор потребителями системы тарифов);

Тема 2.5 Себестоимость производства и передачи электроэнергии (Классификация производственных затрат. Зависимость издержек и себестоимости от объема производства. Анализ факторов, определяющих величину основных составляющих себестоимости продукции в энергетике. Виды себестоимости энергетической продукции. Годовые издержки и себестоимость производства на энергетических предприятиях. Пути снижения себестоимости энергетической продукции. Затраты на передачу электроэнергии в сетях и элементах системы электроснабжения. Составляющие себестоимости передачи электроэнергии. Пути снижения себестоимости передачи единицы электроэнергии);

Раздел 3 Управление энергосбережением;

Тема 3.1 Сущность, цели и задачи энергосбережения (Государственная политика в области энергосбережения. Показатели энергосбережения. Классификация показателей энергосбережения. Показатели экономичности энергопотребления. Показатели эффективности передачи энергии. Показатели энергоемкости изготовления продукции. Показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов);

Тема 3.2 Энергоаудит предприятий и организаций (Содержание, цели и организация энергоаудита. Уровни энергетических обследований. Методика проведения аудита. Энергетический паспорт промышленного предприятия. Организация работы по энергосбережению на предприятиях);

Тема 3.3 Основные технические направления экономии электроэнергии (Снижение потерь электроэнергии в силовых трансформаторах, линиях электропередач, двигателях и осветительных приборах. Снижение технических потерь электроэнергии в распределительных сетях. Мониторинг потребления энергетических ресурсов. Техничко-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий);

Раздел 4 Понятие надежности и качества электроэнергии;

Тема 4.1 Качество электроэнергии (Электромагнитная совместимость электротехнических средств и качество электроэнергии.

Характеристики качества электроэнергии (ГОСТ Р 54149-2010).. Влияние схемы сети на распространение кондуктивных помех .Средства измерений показателей качества электроэнергии . Контроль качества электроэнергии и его задачи Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии);

Тема 4.2 Управление надежностью электроснабжения (Категория потребителей в промышленной сфере. Категория потребителей в городской сфере. Особая группа потребителей).

### 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций  | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |  | всего                            | в форме практической подготовки |
| Раздел 1.                   | Рыночные отношения в электроэнергетике                             |                                  |                                 |
| Тема 1.1.                   | 1 Оптовые и розничные рынки электроэнергии и мощности              | 1                                |                                 |
| Тема 1.2.                   | Учет расхода электроэнергии  |                                  |                                 |
| Тема 1.3.                   | Режимы энергопотребления предприятий                               |                                  |                                 |
| Тема 1.4.                   | Методы экономических оценок производства и инвестиций в энергетике |                                  |                                 |
| Раздел 2.                   | Передача и потребление электроэнергии                              |                                  |                                 |
| Тема 2.1.                   | Нормирование расхода электрической энергии                         |                                  |                                 |
| Тема 2.2.                   | Энергетические балансы и потери электроэнергии                     | 1                                |                                 |
| Тема 2.3.                   | Лимитирование и прогнозирование расхода электрической энергии      |                                  |                                 |
| Тема 2.4.                   | Тарифы на электрическую энергию                                    |                                  |                                 |
| Тема 2.5.                   | Себестоимость производства и передачи электроэнергии               |                                  |                                 |
| Раздел 3.                   | Управление энергосбережением                                       |                                  |                                 |
| Тема 3.1.                   | Сущность, цели и задачи энергосбережения                           |                                  |                                 |
| Тема 3.2.                   | Энергоаудит предприятий и организаций                              |                                  |                                 |
| Тема 3.3.                   | Основные технические направления экономии                          |                                  |                                 |

|               |  |          |          |
|---------------|--|----------|----------|
|               | электроэнергии                               |          |          |
| Раздел 4.     | Понятие надежности и качества электроэнергии |          |          |
| Тема 4.1.     | Качество электроэнергии                      | 1        |          |
| Тема 4.2.     | Управление надежностью электроснабжения      | 1        |          |
| <b>Итого:</b> |  | <b>4</b> | <b>0</b> |

### 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров)   | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |   | всего                            | в форме практической подготовки |
| Раздел 1.                   | Законодательная база в области электроэнергетики  | 1                                |                                 |
| Раздел 2.                   | Определение постоянных и переменных составляющих затрат и себестоимости электроэнергии с помощью графо-аналитического анализа       | 1                                |                                 |
| Раздел 3.                   | Определение технических потерь электроэнергии   | 3                                |                                 |
| Раздел 3.                   | Анализ законодательной ба-зы в области энергосбереже-ния и расчет технико-экономического обоснования энергосберегающих меро-приятий | 2                                |                                 |
| Раздел 4.                   | Определение показателей качества электроэнергии   | 2                                |                                 |
| Раздел 4.                   | Оценка ущерба потребителя при нарушении электроснабжения  | 1                                |                                 |
| <b>Итого:</b>               |   | <b>10</b>                        | <b>0</b>                        |

### 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |                         | всего                            | в форме практической подготовки |
|                             | <i>Отсутствуют</i>      |                                  |                                 |
| <b>Итого:</b>               |                         | <b>0</b>                         | <b>0</b>                        |

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |                                | всего                            | в форме практической подготовки |
|                             | <i>Отсутствуют</i>             |                                  |                                 |
| <b>Итого:</b>               |                                | <b>0</b>                         | <b>0</b>                        |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы   | Трудоемкость, <i>академ. час</i> |                                 |
|-----------------------------|---|----------------------------------|---------------------------------|
|                             |   | всего                            | в форме практической подготовки |
| Раздел 1.                   | 1. Оформление отчета о практической работе;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.                           | 40                               |                                 |
| Раздел 2.                   | 1. Контрольная работа;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 34                               |                                 |
| Раздел 3.                   | 1. Оформление отчета о практической работе;<br>2. Подготовка к практическому занятию;<br>3. Прохождение тестирования.                           | 40                               |                                 |
| Раздел 4.                   | 1. Контрольная работа;<br>2. Оформление отчета о практической работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 34                               |                                 |
| <i>Контроль</i>             | <i>Подготовка к экзамену (9 сессия)</i>   | 9                                |                                 |
| <i>Контроль</i>             | <i>Подготовка к экзамену (11 сессия)</i>  | 9                                |                                 |
| <b>Итого:</b>               |   | <b>166</b>                       | <b>0</b>                        |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Климова, Г. Н. Электроэнергетические системы и сети. Энергосбережение : учебное пособие для вузов / Г. Н. Климова. – 2–е

изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – ISBN 978-5-534-00510-3. – 179 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/490263> (дата обращения: 09.06.2023);

2 Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебное пособие / Стрельников Н. А. – Новосибирск : НГТУ, 2019. – 176 с. – ISBN 978-5-7782-3884-8. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778238848.html> (дата обращения: 09.06.2023);

3 Максимов, В. В. Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии : учебное пособие для вузов / Б. К. Максимов. – Москва : МЭИ, 2019. – ISBN 978-5-383-01274-1. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012741.html> (дата обращения: 09.06.2023);

4 Водяников, В. Т. Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК / В. Т. Водяников. – Москва : КолосС, 2008. – 263 с. – ISBN 978-5-9532-0659-4. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206594.html> (дата обращения: 09.06.2023).

#### **б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Национальная электронная библиотека (НЭБ) : информационная система / ФГБУ «РГБ». – Москва, [2015 – ]. – URL: <http://rusneb.ru>. – Режим доступа: по подписке;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

7 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

- ABBYY FineReader;
- Adobe Acrobat Reader;
- AutoCAD;
- Mathcad;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Составитель(и):

доцент Кузнецова Елена Степановна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.



## Приложение

### Аннотация

#### рабочей программы дисциплины «Регулирование и оптимизация электропотребления»

по направлению подготовки (специальности)  
**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**  
(направленность (профиль): «Электроэнергетика и электротехника»)  
форма обучения – Заочная форма

#### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- изучение системного описания электрического хозяйства промышленных предприятий; методов организации и управления электрохозяйства предприятий, занимающихся производством, транспортировкой и потреблением электрической энергии; изучение методов и подходов эффективного использования энергоресурсов при производстве, преобразовании, транспортировке, распределении и потреблении.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение основных законов в области электроэнергетики;
- изучение графиков энергопотребления и расчет их основных параметров;
- изучение нормирования и лимитирования расходов электроэнергии для производственных и бюджетных предприятий;
- изучение основных направлений в области энергосбережения;
- изучение основных направлений развития электроэнергетики;
- изучение методов расчета потерь электроэнергии при передаче и потреблении;
- изучение основных параметров и показателей в области качества электроэнергии.

#### **2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Электротехнические материалы;
- Электротехника. Общая часть.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Электроснабжение;
- Возобновляемые источники энергии.

### 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

#### – Профессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК  | Код и наименование индикатора достижения ПК  | Планируемые результаты обучения   |
|------------------------------------|--|--|---|
|                                    | ПК-4: Способен участвовать в испытаниях вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования | ПК-4.1 Выбирает методы проверки вводимого в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основное измерительное, диагностическое, электротехническое оборудование для систем электроснабжения.</li> <li>– уметь: определять типовые неисправности, соблюдать инструктивные указания заводов изготовителей.</li> <li>– владеть: приемами настройки, ремонта и обслуживания измерительного, диагностического, электротехнического оборудования.</li> </ul> |
|                                    | ПК-4.2 Применяет современные методы испытания электроэнергетического и электротехнического оборудования                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: общие вопросы организации и проведения испытаний электроустановок.</li> <li>– уметь: разрабатывать программы проведения испытаний электрооборудования электрических сетей.</li> <li>– владеть: современными</li> </ul> |   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  |   |  | методами испытания электрооборудования, включая анализ режимов работы электрооборудования.   |
|  | ПК-5: Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов | ПК-5.1 Оценивает соответствие законченных работ по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов требованиям нормативно - технических документов, испытывает вновь вводимое оборудование | <p>– знать: основные виды износа оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов .</p> <p>– уметь: составлять проектно-сметные работы по реконструкции и модернизации оборудования.</p> <p>– владеть: порядком приемки, осмотра и допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок.</p>                               |
|  |   | ПК-5.2 Оценивает соответствие характеристик сети электрическим энергетическим нормативным показателям качества электроэнергии (частота, напряжение)  | <p>– знать: параметры качества электроэнергии ГОСТ Р 54149-2010 и нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии</p> <p>·</p> <p>– уметь: выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии.</p> <p>– владеть: навыками контроля и управления качеством электроэнергии на различных объектах систем</p> |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | <p>ПК-5.3<br/>Подготавливает техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ</p> | <p>электроэнергетики.</p> <p>– знать: нормативные, правовые, методические и инструктивные документы (правила, технические условия, инструкции и др.), регламентирующие деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>– уметь: составлять эксплуатационные требования к оборудованию сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>– владеть: методами разработки положений, инструкций и актов, для персонала трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> |
|  | <p>ПК-6: Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | <p>ПК-6.1<br/>Подготавливает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>   | <p>– знать: правила составления актов технического состояния оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, дефектных ведомостей для планирования работ по капитальному и текущему ремонту.</p> <p>– уметь: планировать</p>  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  |   |  | <p>графики технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>– владеть: навыками разработки годового план-графика технического обслуживания и ремонтов трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p>   |
|  | <p>ПК-7: Способен к координации деятельности персонала, осуществляющего техническое обслуживание и ремонт трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p> | <p>ПК-7.1 Определяет виды и объемы работ, подлежащих выполнению на трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах в процессе проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту</p> | <p>– знать: показатели оценки технического состояния трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>– уметь: определять объем работ, необходимых материалов и спецмеханизмов для технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных пунктов.</p> <p>– владеть: навыками проведения ремонтов в трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах, характером и объемом предстоящих работ и условиями их проведения.</p> |

**– Универсальные компетенции**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК  | Код и наименование индикатора достижения УК  | Планируемые результаты обучения   |
|------------------------------------|--|--|---|
| Разработка и реализация проектов   | УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели, обеспечивающих ее достижение | <p>– знать: экологические аспекты энергетической безопасности, основные понятия о нормативно-технической документации в области проектирования объектов электроэнергетики с учетом экологических требований.</p> <p>– уметь: проводить анализ проектов в электроэнергетике в срезе энергоэффективности с учетом нормативно-технической документации и требований экологии.</p> <p>– владеть: управлением процессом энергосбережения, выявлением ресурсов энергосбережения при передаче и распределении энергоресурсов, разработкой энергосберегающих мероприятий.</p> |

#### 4 Объем учебной дисциплины

| Сессия / курс                     |                 | ИТОГО | 2 сессия / 3 курс | 3 сессия / 3 курс | 1 сессия / 4 курс | 2 сессия / 4 курс |
|-----------------------------------|-----------------|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Форма промежуточной аттестации    |                 |       |                   |                   | экзамен           |                   |
| Трудоёмкость                      | академ. час.    | 180   | 36                | 72                | 18                | 54                |
|                                   | зачетных единиц | 5     | 1                 | 2                 | 0,5               | 1,5               |
| Лекции, академ. час.              |                 | 4     | 2                 | 0                 | 2                 | 0                 |
| в форме практической подготовки   |                 | 0     | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |
| Лабораторные работы, академ. час. |                 | 0     | 0                 | 0                 | 0                 | 0                 |

|   |     |    |    |    |    |
|---|-----|----|----|----|----|
| в форме практической подготовки               | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Практические занятия, <i>академ. час.</i>     | 10  | 0  | 6  | 0  | 4  |
| в форме практической подготовки               | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i> | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| в форме практической подготовки               | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Консультации, <i>академ. час.</i>             | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| в форме практической подготовки               | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>   | 148 | 34 | 57 | 16 | 41 |
| в форме практической подготовки               | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |
| Контроль, <i>академ. час.</i>                 | 18  | 0  | 9  | 0  | 9  |
| в форме практической подготовки               | 0   | 0  | 0  | 0  | 0  |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Рыночные отношения в электроэнергетике;

Тема 1.1.1 Оптовые и розничные рынки электроэнергии и мощности (Введение Виды энергетического бизнеса. Субъекты и инфраструктура оптового рынка электроэнергии. Субъекты розничного рынка электроэнергии. Функция и структура энергетики. Гарантирующие поставщики. Независимые энергосбытовые компании. Консалтинговые, биллинговые и инжиниринговые центры. Экологические ограничения в электроэнергетике. Основные и оборотные фонды в электроэнергетике. Типы электроэнергетических рынков. Модели электроэнергетических рынков в России. Балансирующий рынок. Рынок на сутки вперед. Рынок двухсторонних договоров. Энергосервисные рынки);

Тема 1.2 Учет расхода электроэнергии (Юридические основы организации учета электроэнергии. Значение и задачи решаемые с помощью учета электропотребления. Средства учета электроэнергии: счетчики активной и реактивной энергии в однофазных и трехфазных сетях. Классы точности счетчиков для коммерческих расчетов и технического учета. Статические (электронные) счетчики электроэнергии. Автоматизированные- информационно- измерительные системы (ИИСЭ ) учета и контроля энергопотребления. Общезаводские и цеховые ИИСЭ. Перспективы автоматизации систем учета энергоресурсов в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве. Экономическая эффективность внедрения ИИСЭ. Новые технологии в электроснабжении - ин-теллектуальные сети (Smart Grid).

Договорные отношения промышленных предприятий и организаций с электроснабжающей организацией);

Тема 1.3 Режимы энергопотребления предприятий (Графики электрических нагрузок потребителей и энергетических систем. Базисная и переменная часть суточного графика электрической нагрузки. Параметры графиков активной и реактивной мощности. Минимум и пик нагрузки. Расчет нагрузок с помощью параметров графика электрической нагрузки. Управление электропотреблением. Уровни управления электропотреблением и их основные функции. Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике. Управление реактивной мощностью. Регулирование энергопотребления предприятий);

Тема 1.4 Методы экономических оценок производства и инвестиций в энергетике (Капиталовложения и их структура. Сметная стоимость. Приближенные методы оценки капиталовложений. Удельные капиталовложения. Источники капиталовложений и инвестиций. Обоснование инвестиций. Традиционные методы экономических оценок в энергетике. Современные методы экономических оценок);

Раздел 2 Передача и потребление электроэнергии (Цели и задачи нормирования. Классификация норм расхода электро-энергии. Методы разработки норм расхода топливно-энергетических ресурсов);

Тема 2.1 Нормирование расхода электрической энергии (Цели и задачи нормирования. Классификация норм расхода электро-энергии. Методы разработки норм расхода топливно-энергетических ресурсов);

Тема 2.2 Энергетические балансы и потери электроэнергии (Энергетические балансы Обобщенные энергозатраты. Расходная часть электробалансов. Электробалансы электроприводов. Цеховые и общезаводские балансы. Балансы электрической энергии энергосистемы. Потери электроэнергии. Общие, технические и коммерческие потери электрической энергии. Типология коммерческих потерь. Финансовая и экономическая эффективность снижения коммерческих потерь. Программно – целевое управление коммерческими потерями. Фактические небалансы электрической энергии);

Тема 2.3 Лимитирование и прогнозирование расхода электрической энергии (Лимитирование энергопотребления бюджетных организаций. Характеристика энергопотребления бюджетных организаций. Цели и задачи лимитирования потребления энергоресурсов. Организация лимитирования энергопотребления. Разработка лимитов потребления энергоресурсов организации бюджетной сферы. Прогнозирование отпуска электроэнергии энергоснабжающими организациями. Выявление сезонных колебаний отпуска электроэнергии в сеть (полезного отпуска). Прогнозирование электропотребления промышленными предприятиями. Прогнозирование электропотребления);



Тема 2.4 Тарифы на электрическую энергию (Государственное регулирование тарифов на электрическую и тепловую энергию. Цели и задачи государственного регулирования тарифов. Принципы государственного регулирования тарифов.. Финансовые затраты энергоснабжающих организаций при расчете и установлении тарифов на электрическую энергию. Система тарифов на электроэнергию и мощность. Тарифы по регионам. Выбор потребителями системы тарифов);

Тема 2.5 Себестоимость производства и передачи электроэнергии (Классификация производственных затрат. Зависимость издержек и себестоимости от объема производства. Анализ факторов, определяющих величину основных составляющих себестоимости продукции в энергетике. Виды себестоимости энергетической продукции. Годовые издержки и себестоимость производства на энергетических предприятиях. Пути снижения себестоимости энергетической продукции. Затраты на передачу электроэнергии в сетях и элементах системы электроснабжения. Составляющие себестоимости передачи электроэнергии. Пути снижения себестоимости передачи единицы электроэнергии);

Раздел 3 Управление энергосбережением;

Тема 3.1 Сущность, цели и задачи энергосбережения (Государственная политика в области энергосбережения. Показатели энергосбережения. Классификация показателей энергосбережения. Показатели экономичности энергопотребления. Показатели эффективности передачи энергии. Показатели энергоемкости изготовления продукции. Показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов);

Тема 3.2 Энергоаудит предприятий и организаций (Содержание, цели и организация энергоаудита. Уровни энергетических обследований. Методика проведения аудита. Энергетический паспорт промышленного предприятия. Организация работы по энергосбережению на предприятиях);

Тема 3.3 Основные технические направления экономии электроэнергии (Снижение потерь электроэнергии в силовых трансформаторах, линиях электропередач, двигателях и осветительных приборах. Снижение технических потерь электроэнергии в распределительных сетях. Мониторинг потребления энергетических ресурсов. Техничко-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий);

Раздел 4 Понятие надежности и качества электроэнергии;

Тема 4.1 Качество электроэнергии (Электромагнитная совместимость электротехнических средств и качество электроэнергии. Характеристики качества электроэнергии (ГОСТ Р 54149-2010).. Влияние схемы сети на распространение кондуктивных помех .Средства

измерений показателей качества электроэнергии . Контроль качества электроэнергии и его задачи Способы и технические средства обеспечения качества электроэнергии);

Тема 4.2 Управление надежностью электроснабжения (Категория потребителей в промышленной сфере. Категория потребителей в городской сфере. Особая группа потребителей).

**6 Составитель(и):**

доцент Кузнецова Елена Степановна (кафедра электротехники, электропривода и промышленной электроники).