

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  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянец  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Регулирование и оптимизация электропотребления

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

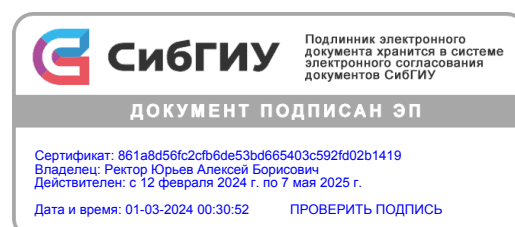
Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
Заочная форма

Срок обучения: 3 года 5 месяцев

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк  
2022



## **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;
- Электрические измерения;
- Электротехника. Общая часть.

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

- Электроснабжение;
- Диагностика и наладка электрооборудования;
- 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 Применяет методы проверки измерительного, диагностического, электротехнического оборудования	<p>– знать: основное измерительное, диагностическое, электротехническое оборудование для систем электроснабжения.</p> <p>– уметь: определять типовые неисправности, соблюдать инструктивные указания заводов изготовителей.</p> <p>– владеть: приемами настройки, ремонта и обслуживания измерительного, диагностического, электротехнического оборудования.</p>
		ПК-4.2 Применяет современные методы испытания электротехнического оборудования	<p>– знать: общие вопросы организации и проведения испытаний электроустановок.</p> <p>– уметь: разрабатывать программы проведения испытаний электрооборудования электрических сетей.</p> <p>– владеть: современными методами испытания электрооборудования, включая анализ режимов работы электрооборудования.</p>
	ПК-5: Способен к организационно-техническому,	ПК-5.1 Принимает законченные работы по	– знать: основные виды износа оборудования

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

		х пунктов	<p>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>
	ПК-6: Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-6.1 Разрабатывает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	<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 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</p>

			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 способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	<p>– знать: экологические аспекты энергетической безопасности, основные понятия о нормативно-технической документации в области проектирования объектов электроэнергетики с</p>

			<p>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 и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

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

в форме практической подготовки	0	0	0	0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>	0	0	0	0	0
в форме практической подготовки	0	0	0	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	6	0	0	0	6
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>	157	34	63	34	26
в форме практической подготовки	0	0	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	13	0	9	0	4
в форме практической подготовки	0	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	1	
Раздел 3.	Анализ законодательной ба-зы в области энергосбереже-ния и расчет технико-экономического обоснования энергосберегающих меро-приятий	1	
Раздел 4.	Определение показателей качества электроэнергии	1	
Раздел 4.	Оценка ущерба потребителя при нарушении электроснабжения	1	
<b>Итого:</b>		<b>6</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; Тема 1.1; Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 1.4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	39	
Раздел 2; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.3; Тема 2.4; Тема 2.5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	40	
Раздел 3; Тема 3.1; Тема 3.2; Тема 3.3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	39	
Раздел 4; Тема 4.1; Тема 4.2.	1. Изучение теоретического материала; 2. Контрольная работа; 3. Оформление отчета о практической работе; 4. Подготовка к практическому занятию.	39	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к экзамену</i>	9	
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	4	
<b>Итого:</b>		<b>170</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 прикладного бакалавриата / Г. Н. Климова. – 2–е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – ISBN 978-5-534-00510-3. – 179 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/433943> (дата обращения: 27.03.2022);

2 Стрельников, Н. А. Энергосбережение : учебник / Стрельников Н. А. – Новосибирск : НГТУ, 2014. – 176 с. – ISBN 978-5-7782-2408-7. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778224087> (дата обращения: 27.03.2022);

3 Максимов, В. В. Электроэнергетика России после проведения реформ и основы рынка электроэнергии : учебное пособие для вузов / Б. К. Максимов, В. В. Молодюк. – Москва : МЭИ, 2016. – ISBN 978-5-383-00931-4. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009314>. (дата обращения: 27.03.2022);

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: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206594> (дата обращения: 27.03.2022).

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

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 – ]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

- ABBYY FineReader 11;
- Adobe Acrobat Reader;
- AutoCAD;
- Microsoft Office 2003;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP.

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

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки 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 А

### 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;
- Электрические измерения;

– Электротехника. Общая часть.

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

- Электроснабжение;
- Диагностика и наладка электрооборудования;
- 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 Применяет методы проверки измерительного, диагностического, электротехнического оборудования	– знать: основное измерительное, диагностическое, электротехническое оборудование для систем электроснабжения. – уметь: определять типовые неисправности, соблюдать инструктивные указания заводов изготовителей. – владеть: приемами настройки, ремонта и обслуживания измерительного, диагностического, электротехнического оборудования.
		ПК-4.2 Применяет современные методы испытания электротехнического оборудования	– знать: общие вопросы организации и проведения испытаний электроустановок. – уметь: разрабатывать программы проведения испытаний электрооборудования электрических сетей.

			<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеть: современными методами испытания электрооборудования, включая анализ режимов работы электрооборудования.</li> </ul>
	<p>ПК-5: Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>	<p>ПК-5.1 Принимает законченные работы по реконструкции трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, испытывает вновь вводимое оборудование</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: основные виды износа оборудования трансформаторных подстанций и распределительных пунктов .</li> <li>– уметь: составлять проектно-сметные работы по реконструкции и модернизации оборудования.</li> <li>– владеть: порядком приемки, осмотра и допуска в эксплуатацию новых и реконструированных электроустановок.</li> </ul>
		<p>ПК-5.2 Контролирует степени соответствия характеристик электрическим энергетическим нормативным показателям качества (частота, напряжение)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знать: параметры качества электроэнергии ГОСТ Р 54149-2010 и нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии.</li> <li>– уметь: выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии.</li> <li>– владеть: навыками контроля и управления качеством электроэнергии на различных объектах систем электроэнергетики.</li> </ul>

		<p>ПК-5.3 Разрабатывает техническую, технологическую и иную документацию для работников, осуществляющих эксплуатацию трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</p>	<p>– знать: нормативные, правовые, методические и инструктивные документы (правила, технические условия, инструкции и др.), регламентирующие деятельность по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: составлять эксплуатационные требования к оборудованию сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – 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 Разрабатывает 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. – уметь: планировать графики технического обслуживания и ремонта трансформаторных</p>

			<p>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	УК-2: Способен	УК-2.1 Формулирует	– знать:

реализация проектов	определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	экологические аспекты энергетической безопасности, основные понятия о нормативно-технической документации в области проектирования объектов электроэнергетики с учетом экологических требований. – уметь: проводить анализ проектов в электроэнергетике в срезе энергоэффективности с учетом нормативно-технической документации и требований экологии. – владеть: управлением процессом энергосбережения, выявлением ресурсов энергосбережения при передаче и распределении энергоресурсов, разработкой энергосберегающих мероприятий.
---------------------	---	--	---

#### 4 Объем учебной дисциплины

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

подготовки					
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	<b>6</b>	0	0	0	6
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>	<b>157</b>	34	63	34	26
в форме практической подготовки	0	0	0	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	<b>13</b>	0	9	0	4
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).