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: 3 года 6 месяцев

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:55:30 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

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 нормирование и лимитирования расходов электро-энергии для производственных и бюджетных предприятий;
– изучение основных направлений в области энергосбережения;
– изучение основных направлений развития электроэнергетики;
– изучение методов расчета потерь электроэнергии при передачи 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	– знать: основное измерительное, диагностическое, электротехнического 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 электроэнергетического и электротехнического оборудования	– знать: общие вопросы организации и проведения испытаний электроустановок. – уметь: разрабатывать программы проведения испытаний электрооборудования электрических сетей. – владеть: современными методами испытания электрооборудования, включая анализ режимов работы электрооборудования.
	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 . – 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 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 . – уметь: выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии. – 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.),

		распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ	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.
	ПК-6: Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-6.1 Подготавливает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	– 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 подстанций и распределительных пунктов. – владеть: навыками разработки годового

			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	– знать: показатели оценки технического состояния трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: определять объем работ, необходимых материалов и спецмеханизмов для технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – владеть: навыками проведения ремонтов в трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах, характером и объемом предстоящих работ и условиями их проведения.

– 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. – 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 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		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*		*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*18*	*54*	*36*	*72*
	зачетных единиц	***5***	*0,5*	*1,5*	*1*	*2*

Лекции, *академ. час.*	***8***	*2*	*0*	*2*	*4*
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, *академ. час.*	***10***	*0*	*2*	*0*	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***144***	*16*	*43*	*34*	*51*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*9*	*0*	*9*
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 ка-питаловложения. 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. Технико-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, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Рыночные отношения в электроэнергетике		
Тема 1.1.	1Оптовые и розничные рынки электроэнергии и мощности	1	
Тема 1.2.	Учет расхода электроэнергии	0.5	
Тема 1.3.	Режимы энергопотребления предприятий	0.5	
Тема 1.4.	Методы экономических оценок производства и инвестиций в энергетике	1	
Раздел 2.	Передача и потребление электроэнергии		
Тема 2.1.	Нормирование расхода электрической энергии	1	
Тема 2.4.	Тарифы на электрическую энергию	1	
Тема 2.5.	Себестоимость производства и передачи электроэнергии	0.5	
Раздел 3.	Управление энергосбережением	0.5	
Тема 3.3.	Основные технические направления экономии электроэнергии	1	
Раздел 4.	Понятие надежности и качества электроэнергии		
Тема 4.1.	Качество электроэнергии	0.5	
Тема 4.2.	Управление надежностью электроснабжения	0.5	
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Рыночные отношения в электроэнергетике	2	
Раздел 2.	Передача и потребление электроэнергии	3	
Раздел 3.	Управление энергосбережением	3	
Раздел 4.	Понятие надежности и качества электроэнергии	2	
Итого:		**10**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Контрольная работа; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 2.	1. Оформление отчета о практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	36	
Раздел 3.	1. Оформление отчета о	36	

	практической работе; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 4.	1. Контрольная работа; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	36	
Контроль	*Подготовка к экзамену (9 сессия)*	9	
Контроль	*Подготовка к экзамену (11 сессия)*	9	
Итого:		**162**	**0**

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: 01.12.2023);

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: 01.12.2023);

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: 01.12.2023);

4 Водянников, В. Т. Экономическая оценка проектных решений в энергетике АПК / В. Т. Водянников. – Москва : КолосС, 2008. – 263 с. – ISBN 978-5-9532-0659-4. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206594.html (дата обращения: 01.12.2023).

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 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 нормирование и лимитирования расходов электро-энергии для производственных и бюджетных предприятий;
– изучение основных направлений в области энергосбережения;
– изучение основных направлений развития электроэнергетики;
– изучение методов расчета потерь электроэнергии при передачи 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	– знать: основное измерительное, диагностическое, электротехнического 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 электроэнергетического и электротехнического оборудования	– знать: общие вопросы организации и проведения испытаний электроустановок. – уметь: разрабатывать программы проведения испытаний электрооборудования электрических сетей. – владеть:

			современными 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	– знать: основные виды износа оборудования 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 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 . – уметь: выбирать точки, виды и периодичность контроля качества электроэнергии. – 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 распределительных пунктов, распределяет ресурсы на рабочих местах при проведении работ	– 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.
	ПК-6: Способен к планированию и контролю деятельности по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	ПК-6.1 Подготавливает планы и графики производства работ по техническому обслуживанию и ремонту трансформаторных подстанций и распределительных пунктов	– 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 подстанций и распределительных пунктов. – владеть: навыками разработки годового 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	– знать: показатели оценки технического состояния трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – уметь: определять объем работ, необходимых материалов и спецмеханизмов для технического обслуживания и ремонта трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. – владеть: навыками проведения ремонтов в трансформаторных подстанциях и распределительных пунктах, характером и объемом предстоящих работ и условиями их проведения.

– 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	– знать: 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		***ИТОГО***	***2 сессия / 3 курс***	***3 сессия / 3 курс***	***1 сессия / 4 курс***	***2 сессия / 4 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*		*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*18*	*54*	*36*	*72*
	зачетных единиц	***5***	*0,5*	*1,5*	*1*	*2*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*2*	*0*	*2*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ.*		***0***	*0*	*0*	*0*	*0*

час.					
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***10***	*0*	*2*	*0*	*8*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***144***	*16*	*43*	*34*	*51*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***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 ка-питаловложения. 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. Технико-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).