

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ»

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Бондаренко Светлана
Иосифовна
Дата подписания: 05.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Шакиров
Владислав Альбертович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Сушко Светлана
Николаевна
Дата подписания: 12.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Электроснабжение и электрооборудование» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-1 Способность осуществлять и анализировать технологические процессы	ПКС-1.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.8	Знает схемы электроснабжения потребителей, принцип действия, параметры и режимы работы электрооборудования	Знать типы электроприемников, режимы их работы, категории по надежности; основное электрооборудование, применяемое на теплоэнергетических, промышленных предприятиях и в системах электроснабжения, его параметры; влияние особенностей условий производства, окружающей среды и др. на выбор схемы электроснабжения и конструктивное исполнение. Уметь рассчитывать электрические нагрузки, выбирать электрооборудование и сечение проводов и кабелей, производить выбор схемы электроснабжения объекта. Владеть методами расчета токов короткого замыкания; навыками формирования главной схемы электрических соединений, методами расчета потерь мощности и электроэнергии в элементах систем электроснабжения.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электроснабжение и электрооборудование» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Альтернативные и возобновляемые источники энергии», «Математика», «Физика», «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях», «Эксплуатация турбоустановок»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оборудование ТЭС», «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», «Производственная практика: эксплуатационная практика», «Тепловые и атомные электростанции»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Современное состояние и направления развития электроэнергетик и России.	1	2							Устный опрос
2	Общие сведения о системы электроснабжени я	2	4							Устный опрос
3	Основное электрооборудова ние подстанций и распределитель- ных устройств	3	4			1	6	2	12	Устный опрос
4	Потребители и приемники электроэнергии. Расчет электри- еских нагрузок	4	4			2	2			Устный опрос
5	Расчет токов короткого замыкания	5	4			3	4			Устный опрос
6	Конструкции трансформаторны х подстанций и распределительн ых устройств	6, 9	6			4	2	3	36	Устный опрос
7	Схемы	7	4			5	2	1	12	Устный

	электрических сетей предприятий напряжением до и выше 1000 В									опрос
8	Конструктивное выполнение и расчет электрических сетей	8	2							Устный опрос
9	Расчет заземления и грозозащиты									Устный опрос
10	Схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций	10	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Современное состояние и направления развития электроэнергетики России.	Основные показатели развития электроэнергетики. Основные проблемы и направления развития электроэнергетики России.
2	Общие сведения о системе электроснабжения	Обобщенная структура системы электроснабжения. Структура и параметры систем электроснабжения. Электрическое хозяйство промышленного предприятия
3	Основное электрооборудование подстанций и распределитель-ных устройств	Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Выключатели высокого напряжения. Разъединители, отделители, короткозамы-катели. Выключатели нагрузки, плавкие предохранители. Измери-тельные трансформаторы тока и напряжения. Коммутационные ап-параты напряжением до 1000 В
4	Потребители и приемники электроэнергии. Расчет электри-еских нагрузок	Графики электрических нагрузок и коэффиценты, характеризую-щие режимы работы электроустановок. Методы расчета электрических нагрузок. Расчет потерь мощности и энергии в элементах си-стемы электроснабжения
5	Расчет токов короткого замыкания	Причины возникновения и последствия коротких замыканий. Назначение расчетов токов КЗ. Переходный процесс при коротком замыкании в простейшей трехфазной цепи при питании от источника неограниченной мощности. Составление расчётной схемы и схемы замещения. Расчёт токов КЗ в сетях напряжением выше и ниже 1000 В.
6	Конструкции	Назначене и классификация подстанций.

	трансформаторных подстанций и распределительных устройств	Конструктивное выполнение подстанций, назначение элементов распределительных устройств. Закрытые распределительные устройства. Открытые распределительные устройства. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции.
7	Схемы электрических сетей предприятий напряжением до и выше 1000 В	Общие принципы построения схем электроснабжения предприятий. Выбор номинальных напряжений. Схемы внешнего электроснабжения на напряжении 6-220 кВ. Схемы внутреннего электроснабжения на напряжении 6-10 кВ Выбор варианта схемы электроснабжения. Схемы электрических сетей напряжением до 1000 В.
8	Конструктивное выполнение и расчет электрических сетей	Общие требования к выбору прокладке электрических сетей. Воздушные и кабельные линии (марки, конструкции, область применения). Токопроводы. Конструктивное выполнение электрических сетей напряжением до 1000 В. Выбор и проверка сечений проводов по техническим и экономическим условиям
9	Расчет заземления и грозозащиты	Основные сведения и определения. Искусственные и естественные заземлители. Расчет заземляющих устройств. Перенапряжения и способы защиты от них. Молниезащита зданий и сооружений.
10	Схемы питания собственных нужд электростанций и подстанций	Общие сведения. Основные требования, источники электро-снабжения и схемы собственных нужд ТЭС. Схемы собственных нужд КЭС. Схемы собственных нужд ТЭЦ. Схемы электро-снабжения собственных нужд ГЭС. Системы собственных нужд подстанций

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Изучение электрооборудования станций и подстанций	6
2	Расчет электрических нагрузок. Определение потерь мощности и энергии	2
3	Расчет токов короткого замыкания и выбор электрооборудования	4
4	Расчет электрических нагрузок. Определение потерь мощности и энергии Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанции.	2
5	Расчет электрических сетей	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	12
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	12
3	Проработка разделов теоретического материала	36

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: устный опрос

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия предназначены для закрепления теоретических знаний по дисциплине. Они включают изучение электрооборудования станций подстанций, решение задач по разным темам.

В начале практического занятия повторяется теоретический материал по теме занятия, затем обучающиеся выполняют задание, выданное преподавателем. После самостоятельного выполнения или работы в паре (малой группе) каждый студент должен защитить свою работу (на следующем практическом занятии).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа по дисциплине заключается в проработке теоретического материала, подготовке к практическим занятиям, подготовке к защите практических заданий.

Проработка теоретических разделов курса выполняется по конспектам лекций и рекомендуемой литературе.

1. Бондаренко С.И., Петрова А.Н. Электроснабжение и электрооборудование, учебное пособие для направления подготовки "Теплоэнергетика и теплотехника" очной и заочной форм обучения. / С.И. Бондаренко, А.Н. Петрова Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2024. – 230 с.
2. <https://el.istu.edu/course/view.php?id=2250>

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Устный опрос

Описание процедуры.

Каждое лекционное и практическое занятие начинается с устного опроса по теме прошлой лекции.

Описание процедуры: Обучающиеся отвечают на вопросы, поставленные

преподавателем. Отвечать может любой обучающийся или преподаватель проводит выборочный опрос по фамилиям.

Критерии оценивания.

Ответ обучающегося должен быть кратким и содержательным. В течение семестра за неверные ответы (или молчание) обучающийся получает «штрафные баллы», во время про-межуточной аттестации этот обучающийся получает дополнительные вопросы по соответствующим темам.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-1.8	Правильно и осмысленно со-ставляет схемы электроснабже-ния, отвечает на вопросы о принципах действия электро-оборудования, его назначении, характеристиках и режимах ра-боты; правильно рассчитывает потери электроэнергии, мощно-сти, токи короткого замыкания	Выполнение практических заданий, устное собеседование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет – представляет собой определение уровня освоения студентами отдельной части или всего объема дисциплины и проводится в форме, предусмотренной учебным планом.

Зачет принимается в последнюю неделю теоретического обучения, до начала экза-менационной сессии.

Обучающиеся обязаны, согласно данной программе, в установленные сроки вы-полнить все виды работ и заданий по СРС и отчитаться по всем контрольным вопросам. Форма отчета по контрольным вопросам может быть в виде устного или письменного от-вета на вопросы, доклада, реферата, контрольных работ, выступлений на семинарских занятиях и т.п.

Цель зачета – проверить выполнение студентами контрольных работ, усвоение учебного материала практических и семинарских занятий, выполнение учебных заданий, усвоение теоретического материала по дисциплине.

Пример задания:

1. Обобщенная структура системы электроснабжения
2. Электроприёмники промышленных предприятий
3. Расчёт токов КЗ в сетях напряжением выше 1000 В
4. Электроснабжение собственных нужд ТЭЦ

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владения	Результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

7 Основная учебная литература

1. 1. Бондаренко С.И., Петрова А.Н. Электроснабжение и электрооборудование. / С.И. Бондаренко, А.Н. Петрова Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2024. – 230 с.
2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций. /Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В Чиркова М.: Издательский центр « Академия», 2013. – 448 с.
3. . Наумов И. В. Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / И. В. Наумов, Т. Б. Лещинская, С. И. Бондаренко, Иркутск, Изд-во ИрГТУ, 2015. – 355 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий – М. : Интермет Инжиниринг, 2009. – 672 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1.Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Экран на штативе
2. 316657 Компьютер AT ASUS P2E-B/1P11-266 Celeran#32#2.1#ATI
3. 314653 Источник питания тока Б5-45

4. мегаомметр Е6-24/1
5. монитор MAG LP-717 17"
6. Блок управления БУ-12-01
7. Ограничитель перенапряжений ОПН-35
8. Счетчик электроэнергии А1R-3-OL-C5-П з/д01009512
9. Выкатной элемент для ячейки К-59 VV-tel-1000
10. измеритель сопротивления ИС-10
11. Трансформатор лабор.ЛАТР
12. Компьютер P5B 2DUO E6X50/2GB/200GB/GF512Mb/FDD/DVDRW/Samsung LCD 19