

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) образовательной программы – Энергообеспечение
предприятий

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2023

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет с оценкой 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель Л.А. Мясоедова, Старший преподаватель,

Энергетический факультет

Кафедра энергетики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.18 № 143

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики

01.09.2023 г. , протокол № 1

Заведующий кафедрой Савина Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Савина Н.В. Савина

« 1 » сентября 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Изучение сложнейших явлений воздействия электрического тока на организм человека, изучение существующих принципов и средств защиты от поражения электрическим током, изучение правил техники безопасности (ТБ) при эксплуатации электроустановок и сдача экзамена на вторую группу по ТБ.

Задачи дисциплины:

Ознакомление студентов с явлениями, происходящими при воздействии электрического тока на организм человека, с защитными мерами и защитными мероприятиями в электроустановках, с правилами ТБ при эксплуатации электроустановок в объеме 2 группы по электробезопасности, с приемами оказания первой помощи пострадавшему от электрического тока.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Электробезопасность» относится к обязательной части.

Освоение дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении: дисциплин «Физика», «Химия», «Безопасность жизнедеятельности».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИД-4УК-8. Понимает, как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. ИД-5УК-8. Демонстрирует знание приемов оказания первой помощи пострадавшему.

3.2 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-4 Способен участвовать в эксплуатации и организации ремонта объектов профессиональной деятельности	ИД-5ПК-4. Выполняет, контролирует и обеспечивает соблюдения требований охраны труда, техники безопасности, промышленной и пожарной безопасности на рабочем месте;

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Действие электрического тока на организм человека	5	4				4						6	блиц-опрос на лекции
2	Первая помощь пострадавшим от электрического тока	5	4										6	блиц-опрос на лекции
3	Явления при стекании тока в землю	5	4				4						6	блиц-опрос на лекции
4	Анализ опасности поражения током	5	4										8	блиц-опрос на лекции
5	Защитное заземление	5	4				4						7.8	блиц-опрос на лекции
6	Защитное отключение	5	4				4						6	блиц-опрос на лекции
7	Электротехнические защитные средства и предохранительные 5 4 6 блиц-	5	4										6	блиц-опрос на лекции

	опрос на лекции приспособления												
8	Защита от воздействия электромагнитного поля промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения	5	2									6	блиц-опрос на лекции
9	Область и порядок применения ПТБ, выполняемых со снятием напряжения. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий. ПТБ при работах на коммутационных аппаратах. ПТБ при обслуживании КРУ	5	4									6	блиц-опрос на лекции
10	Зачет с оценкой	5							0.2				блиц-опрос на лекции
	Итого		34.0	0.0	16.0	0.0	0.2	0.0	0.0	57.8			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Действие электрического тока на организм человека	Рекомендуемая литература. Виды поражений электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Влияние значения тока на исход поражения.
2	Первая помощь пострадавшим от электрического тока	Освобождение человека от действия электрического тока. Меры первой доврачебной медицинской помощи. Искусственное дыхание. Массаж сердца. Эмкофическая дефибриляция сердца.
3	Явления при стекании тока в землю	Распределение потенциала на поверхности земли. Сопротивление заземлителя растеканию тока. Сопротивление заземлителей растеканию тока и

		многослойных грунтах. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель. Напряжение прикосновения при групповом заземлителе. Напряжение шага. Электрическое сопротивление земли.
4	Анализ опасности поражения током	Поражения током в различных электрических сетях, в однофазных и трехфазных сетях, в нормальных и аварийных режимах. Выбор схемы сети и режима нейтрали.
5	Защитное заземление	Назначение, принцип действия и область применения защитного заземления. Типы заземляющих устройств. Выполнение заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Выбор типа заземлителя. Зануление. Принцип действия зануления. Назначение отдельных элементов схемы зануления. Расчет зануления.
6	Защитное отключение	Назначение, основные элементы, основные требования, область применения УЗО. Типы УЗО. Устройства, реагирующие на потенциал корпуса. Устройства, реагирующие на ток нулевой последовательности. Устройства, реагирующие на ток замыкания на землю. Устройства, реагирующие на напряжение нулевой последовательности. Устройства, реагирующие на оперативный ток.
7	Электротехнические защитные средства и предохранительные приспособления	Классификация защитных средств. Назначение, конструкция и правила применения защитных средств.
8	Защита от воздействия электромагнитного поля промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения	Биологическое действие электромагнитного поля. Напряженность электрического поля. Гигиенические нормативы. Экранирующий костюм. Экранирующие устройства.
9	Область и порядок применения ПТБ, выполняемых со снятием напряжения. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий. ПТБ при работах на коммутационных аппаратах. ПТБ при обслуживании КРУ	Основные требования безопасности при обслуживании электроустановок. Оперативное обслуживание и производство работ. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ

5.2. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Влияние режима электрической	Определение влияния режима электрической сети и ее

сети на условия электробезопасности	нейтрали на условия электробезопасности. Определение зависимостей, характеризующих явления при стекании тока в землю через защитный заземлитель.
Контроль изоляции электрической сети	Контроль изоляции в электрической сети с изолированной нейтралью. Измерение сопротивления заземления.
Натурное моделирование защитного заземления	Натурное моделирование защитного заземления/самозаземления электрооборудования. Натурное моделирование защитного отключения электрической сети.
Натурное моделирование зануления электрооборудования	Определение зависимостей, характеризующих электрическое сопротивление тела человека. Натурное моделирование зануления электрооборудования.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Действие электрического тока на организм человека	Подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение отчетов; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
2	Первая помощь пострадавшим от электрического тока	Подготовка к блиц- опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
3	Явления при стекании тока в землю	Подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение отчетов; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
4	Анализ опасности поражения током	Подготовка к блиц- опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	8
5	Защитное заземление	Подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение отчетов; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	7.8
6	Защитное отключение	Подготовка к опросу на лекции; подготовка к лабораторному занятию и выполнение отчетов; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6

7	Электротехнические защитные средства и предохранительные приспособления	Подготовка к блиц- опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
8	Защита от воздействия электромагнитного поля промышленной частоты в электроустановках сверхвысокого напряжения	Подготовка к блиц- опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6
9	Область и порядок применения ПТБ, выполняемых со снятием напряжения. Производство работ по предотвращению аварий и ликвидации их последствий. ПТБ при работах на коммутационных аппаратах. ПТБ при обслуживании КРУ	Подготовка к блиц- опросу на лекции; выполнение индивидуальных домашних заданий; проработка материала, вынесенного на самостоятельное изучение	6

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации данной дисциплины используются традиционные и современные образовательные технологии.

Из современных образовательных технологий применяются информационные и компьютерные технологии с привлечением к преподаванию мультимедийной техники, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: лекции с разбором конкретных ситуаций, проблемные ситуации, компьютерные симуляции, деловые игры. Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе факультета или в библиотеке.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Электробезопасность».

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине включает вопросы для блиц- опроса на лекциях, индивидуальные домашние задания, задания для контрольных работ, вопросы для коллоквиума.

В процессе изучения дисциплины «Электробезопасность» предусмотрены следующие виды промежуточного контроля знаний студентов: экспресс-опрос лектора по итогам изучения разделов курса; выполнение и защита отчетов по лабораторным работам.

Подготовка конспектов по темам на самостоятельное изучение

Самостоятельное изучение включает работу над лекционным материалом и литературой по дисциплине при подготовке к лабораторным занятиям а также активный поиск новой информации в Интернете по заданию лектора или руководителя практических занятий

Темы индивидуальной работы студента:

- Напряжение прикосновения
- Напряжение шага
- Испытание средств защиты – способы, сроки
- Экранирующие костюмы
- Экранирующие устройства на ОРУ СВН и УВН
- Сосуды под давлением

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Особенности действия тока на живую ткань.
2. Виды электрических травм.
3. Механизм смерти от электрического тока.
4. Электрическое сопротивление тела человека.
5. Характер воздействия на человека токов разного значения.
6. Влияние тока на исход поражения.
7. Влияние индивидуальных свойств человека на исход поражения.
8. Освобождение человека от действия тока.
9. Правила проведения искусственного дыхания.
10. Правила проведения массажа сердца.
11. Распределение потенциала на поверхности земли.
12. Сопротивление заземлителя растеканию тока.
13. Стеkanie тока в землю через групповой заземлитель.
14. Напряжение прикосновения.
15. Напряжение шага.
16. Анализ поражения током в однофазной сети изолированной от земли.
17. То же с заземленным проводом.
18. То же в трехфазной четырехпроводной сети с нейтралью, заземленной через активные и реактивные сопротивления.
19. Что такое защитное и рабочее заземления.
20. Типы заземляющих устройств.
21. Виды заземлителей.
22. Заземляющие проводники.
23. Порядок расчета защитного заземления.
24. Принцип действия зануления.
25. Повторное заземление нулевого провода.
26. Расчет зануления.
27. Основные требования, предъявляемые к УЗО.
28. Принцип действия УЗО, реагирующих на потенциал корпуса.
29. То же, реагирующих на ток замыкания на землю.
30. То же, реагирующих на напряжение нулевой последовательности.
31. То же, реагирующих на ток нулевой последовательности.
32. То же, реагирующих на оперативный ток.
33. Основные и дополнительные электротехнические защитные средства в электроустановках до и выше 1000 В.
34. Изолирующие штанги, их назначение, конструкция и правила применения.
35. Указатели напряжения, их назначение, принцип действия и правила применения.
36. Напряженность электрического поля в электроустановках сверхвысокого напряжения.

37. Ток, проходящий через человека в землю в электроустановках сверхвысокого напряжения.
38. Экранирующий костюм. Конструкция костюма. Защитный принцип костюма.
39. Экранирующие устройства, конструкции и размещение.
40. Область и порядок применения правил техники безопасности (ПТБ).
41. Допускается ли отступление от ПТБ.
42. Может ли кто-нибудь дополнять и изменять ПТБ.
43. Кто допускается к оперативному обслуживанию электроустановок.
44. Кто имеет право проводить единоличный осмотр электрооборудования.
45. ПТБ при осмотре электрооборудования.
46. Правила хранения и выдачи ключей от электроустановок.
47. Виды работ в электроустановках в отношении мер безопасности.
48. Допустимые расстояния (от работающих, инструментов, ограждений) до токоведущих частей, находящихся под напряжением.
49. ПТБ при работе в электроустановках напряжением до 1000 В без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.
50. При каких условиях разрешается работать в электроустановках в согнутом положении.
51. ПТБ при приближении грозы.
52. Можно ли приближаться к месту замыкания провода на землю.
53. ПТБ при установке и снятии предохранителей.
54. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.
55. Лица, ответственные за безопасность работ, их права и обязанности.
56. Порядок выдачи и оформления наряда.
57. Допуск бригады к работе по наряду.
58. Надзор во время работы, изменение состава бригады.
59. Оформление перерывов в работе по наряду.
60. Перевод бригады на новое рабочее место.
61. Окончание работы. Закрытие наряда и включение оборудования в работу.
62. Выполнение работ по распоряжению в порядке текущей эксплуатации.
63. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, выполняемых со снятием напряжения.
64. Проверка отсутствия напряжения.
65. Заземление токоведущих частей. Общие требования.
66. Заземление ВЛЭП.
67. Хранение и учет заземлений.
68. ПТБ при обслуживании электродвигателей.
69. ПТБ при обслуживании КРУ.
70. ПТБ при рытье кабельных траншей.
71. ПТБ при разрезании кабеля.
72. ПТБ при работе с паяльной лампой.
73. ПТБ при работе во вторичных цепях.
74. Может ли лицо со II группой по ТБ выполнять чистку изоляции.
75. ПТБ при проведении испытаний с подачей повышенного напряжения от постороннего источника тока.
76. ПТБ при работе с электроизмерительными клещами и измерительными штангами.
77. ПТБ при работе с электроинструментом.
78. ПТБ при работах, связанных с подъемом на высоту.
79. ПТБ при приготовлении электролита.
80. ПТБ при подъеме на опору ВЛ.
81. ПТБ при расчистке трассы от деревьев.
82. ПТБ для лиц командированного персонала.
83. Тушение пожаров в электроустановках.
84. Обучение на рабочем месте, стажировка, дублирование

85. Правила расследования несчастных случаев в электроустановках

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Монаков, В. К. Электробезопасность : теория и практика / В. К. Монаков, Д. Ю. Кудрявцев. — Москва : Инфра-Инженерия, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-0188-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69022.html> (дата обращения: 13.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для вузов / Г. И. Беляков. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 125 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10905-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512039> (дата обращения: 13.03.2023).
3. Рысин, Ю. С. Основы электробезопасности : учебное пособие для бакалавров технических направлений подготовки / Ю. С. Рысин, С. Л. Яблочников. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 75 с. — ISBN 978-5-4486-0273-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73623.html> (дата обращения: 13.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/73623>
4. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним [Текст]. - СПб. : Деан, 2000. - 128 с.
5. Долин, Петр Алексеевич. Действие электрического тока на человека и первая помощь пострадавшему [Текст] / Долин А.А. - М. : Энергоатомиздат, 2000. - 141с.
6. Мясоедов, Юрий Викторович. Электробезопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. В. Мясоедов, Л. А. Мясоедова, И. Г. Подгурская; АмГУ, Эн.ф. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 91 с. - Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7091.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014.
2	Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V16 на 50 рабочих мест. Проектирование и конструирование в машиностроении	Сублицензионный договор № Ец-15-000059 от 08.12.2015.
3	ЭБС ЛАНЬ http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система, включающая в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В пакете Инженерно- Технические науки содержится коллекция Издательского дома МЭИ
4	ЭБС IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно- библиотечная система IPRbooks — научно- образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает

		требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
5	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОС

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://minobrnauki.gov.ru/	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
2	https://www.consultant.ru/	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
3	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
4	http://drsk.ru	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
5	http://www.rushydro.ru/company/	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
6	https://gisee.ru/	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника». Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, компьютерная техника с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду университета, учебная мебель, лицензионное программное обеспечение. Материал лекций представлен в виде презентаций. Для проведения лабораторных занятий и в самостоятельной работе

студентов используются технологические схемы, температурные карты, модели процессов. Практические работы проводятся с использованием стационарного и переносного компьютерных классов кафедры энергетики. Используется: комплект типового лабораторного оборудования «Основы электробезопасности ОЭБ1-С-Р».