

**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

«ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Промышленная биотехнология

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шамарова Наталия
Андреевна
Дата подписания: 14.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Лозовая Татьяна
Сергеевна
Дата подписания: 15.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Электротехника и электроника» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК ОС-1.21

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.21	Владеет знаниями, принципами и методами электротехники и электроники для решения задач профессиональной деятельности	Знать основные законы электротехники, принцип действия измерительных приборов, электромагнитных устройств, электромагнитные процессы, имеющие место в электрических цепях, методы расчета электрических цепей Уметь применять различные методы расчета цепей при создании электрических моделей Владеть навыками работы с измерительными приборами различных систем, использованием различных электрических устройств

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электротехника и электроника» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

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 № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0

Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
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 № 4

№ 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	Электрические цепи.	1, 2, 3	6	1, 2, 3, 4	8			1, 2	34	Устный опрос
2	Магнитные цепи	4	2					2	6	Устный опрос
3	Трансформаторы	5	2	5	4			1, 2	12	Устный опрос
4	Асинхронные машины. Основные понятия об асинхронном двигателе.	6	3	6	4			1, 2	12	Устный опрос
5	Машины постоянного тока.	7	3					1, 2	12	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Электрические цепи.	Основные определения. Элементы электрической цепи. Источники тока и Э.Д.С. Пассивные элементы цепи. Схема электрической цепи. Понятия узел, ветвь, контур. Системы независимых контуров. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета токов в ветвях схемы электрической цепи. Метод контурных токов. Составление уравнений по методу контурных токов. Баланс мощностей. Действующие значения синусоидальных величин. Символический метод. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы. Трехфазные электрические цепи.

		Основные положения. Соединения звездой. Соединение треугольником. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями в звезде и треугольнике. Мощность трехфазной системы. Построение векторных диаграмм для трехфазных электрических цепей.
2	Магнитные цепи	Магнитные цепи. Основные понятия теории электромагнитного поля. Законы электромагнетизма. Магнитная индукция. Ферромагнетики. Энергия магнитного поля. Магнитный поток рассеяния. Закон полного тока. Катушка индуктивности с магнитопроводом.
3	Трансформаторы	Назначение и принцип работы трансформатора. Конструкция трансформатора. Нерабочий холостой ход. Режимы нагрузки и короткого замыкания. Виды потерь в трансформаторах. Опыты короткого замыкания и холостого хода. Схема замещения трансформатора. Однофазный и трехфазный трансформаторы. Многообмоточные трансформаторы. Измерительные трансформаторы.
4	Асинхронные машины. Основные понятия об асинхронном двигателе.	Вращающееся магнитное поле. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Виды пуска двигателя: прямой пуск, пуск при пониженном напряжении, пуск двигателя с фазным ротором. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Реверсирование асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Коэффициент полезного действия двигателя. Коэффициент мощности асинхронного двигателя.
5	Машины постоянного тока.	Устройство и принцип работы машины постоянного тока. Электродвижущая сила. Электромагнитный момент. Реакция якоря. Возбуждение машин постоянного тока. Двигатели независимого и параллельного возбуждения. Двигатели последовательного возбуждения. Двигатели смешанного возбуждения. Регулирование скорости вращения якоря. Потери в машинах постоянного тока.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование цепей синусоидального тока с конденсатором и индуктивной катушкой последовательное соединение	2

2	Исследование цепей синусоидального тока с конденсатором и индуктивной катушкой параллельное соединение	2
3	Исследование трехфазной цепи при соединении приёмников в “звезду”	2
4	Исследование трехфазной цепи при соединении приёмников в “треугольник”	2
5	Испытание однофазного трансформатора	4
6	Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к сдаче и защите отчетов	46
2	Проработка разделов теоретического материала	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Исследовательский метод

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Кирюхин Ю. А. Электротехнические устройства и технические системы: учебное пособие / Ю. А. Кирюхин, О. В. Свеженцева, М. О. Умнова, 2015. - 88 с.
2. Общая электротехника. Глава 1. Некоторые понятия и законы электричества. Интернет-тестирование базовых знаний : метод. указания для самостоятельной работы студентов / сост.: Ю.А. Кирюхин, О.В. Свеженцева, М.О. Умнова. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2016. –34с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Электрические машины переменного тока : методические указания по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 34 с.
2. Электротехника и электроника. Трансформаторы : методические указания по выполнению лабораторных работ 5, 6 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 33 с
3. Электротехника и электроника. Электрические цепи синусоидального тока : методические указания по выполнению лабораторных работ 1, 2, 3, 4 / Иркут. гос. техн. Ун
4. Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора. Моделирование на основе типового лабораторного оборудования ЭЦПЕТ.002: метод. указания по выполнению лаб. работы 5 / сост. М.О. Умнова, Ю.А. Кирюхин, О.В. Свеженцева. –

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 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Выборочный опрос во время занятия.

Критерии оценивания.

5 (Отлично) – Полный, точный ответ, глубокая аргументация, примеры, четкое изложение.

4 (Хорошо) – Основные положения раскрыты, но без углубления, возможны мелкие неточности.

3 (Удовлетворительно) – Краткий ответ, общие знания, возможны ошибки, слабая аргументация.

2 (Неудовлетворительно) – Неполный или неверный ответ, непонимание темы, грубые ошибки.

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
ОПК ОС-1.21	Демонстрирует знания терминологии электротехнической символики Может воспроизвести основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей. Грамотно объясняет принципы действия, конструкцию, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, а также электроизмерительных приборов. решает типовые задачи	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Пример задания:

Вопросы для контроля:

1. Основные понятия, характеризующие переменный ток.
2. Преобразования энергии в цепи переменного тока.
3. Последовательное соединение в цепи переменного тока. Закон Ома. Векторная диаграмма.
4. Резонанс напряжений.
5. Резонанс токов.
6. Мощность цепи переменного тока. Измерение активной мощности.
7. Соединение фаз трехфазной цепи звездой. Роль нейтрального провода.
8. Соединение фаз трехфазной цепи треугольником.
9. Назначение, устройство, принцип действия трансформатора.
10. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
11. Потери в трансформаторе
12. Пуск синхронных двигателей.
13. Внешние характеристики трансформатора.
14. Автотрансформатор.
15. Устройство машины постоянного тока.
16. Работа машины постоянного тока в режиме генератора.
17. Генератор независимого возбуждения и его характеристики.
18. Характеристики генератора параллельного возбуждения.
19. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения. Процесс самовозбуждения.
20. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя
21. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения и его механические характеристики.
22. Пуск двигателей постоянного тока.
23. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока
24. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения
25. Устройство асинхронных двигателей
26. Вращающееся магнитное поле и его свойства
27. Работа асинхронной машины в режиме двигателя.
28. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
29. Механические характеристики асинхронных двигателей.
30. Пуск асинхронных двигателей.
31. Работа синхронной машины в режиме генератора.
32. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Механическая характеристика Импульсная и переходная характеристики цепи.
33. Интеграл Дюамеля.
34. Графические методы расчета нелинейных резистивных эл.цепей.
35. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления с выводом средней точки трансформатора.

36. Однофазная мостовая схема выпрямления. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
37. Полупроводниковые диоды.
38. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы.
39. Тиристоры.
40. Электронные усилители.
41. Усилительный каскад с общим эмиттером.
42. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером.
43. Обратные связи в усилителях.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
результаты обучения соответствуют основным требованиям	результаты обучения не соответствуют основным требованиям, большая часть материала не усвоена

7 Основная учебная литература

1. Иванов И.И. Электротехника : учеб. для неэлектротехн. направлений и специальностей вузов / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.С. Равдоник, 2003. - 495,[1].
2. Касаткин А.С. Электротехника : учеб. для неэлектротехн. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов, 2003. - 538,[1].
3. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко [и др.], 2008. - 777.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Немцов М. В. Электротехника и электроника : учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / М. В. Немцов, 2007. - 559.

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. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 312126 Комплект лабораторного оборуд. по эл.техники

2. 312124 Комплект лабораторного оборудования
3. 312122 Комплект лабораторного оборудования
4. 312121 Комплект лабораторного оборудования
5. 16021 Стол по электротехнике
6. 16013 Стол по электротехнике
7. 16015 Стол по электротехнике
8. 157 Генератор СГС-6,25
9. 310504 Лабораторный стенд ЛЭС-5