

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: 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья

Технология переработки пищевого растительного сырья

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Пузина Елена Юрьевна
Дата подписания: 09.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 09.06.2025

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 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.12

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.12	Достаточно уверенно владеет знаниями, принципами и методами математических, естественных и технических наук при решении 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: «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость	108	36	72

дисциплины			
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	4	2	2
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ 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	Установочная лекция	1	2					1	34	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 3

№ 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	1	1	1	1, 2, 3	4	1	30	Устный опрос
2	Электромагнитные устройства и электрические машины. Основы электроники	2	1	2, 3	3			1	28	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		2		4		4		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Установочная лекция	Предмет и задачи курса. Формируемые компетенции. Рекомендуемая литература. Основные разделы курса. Задания, содержание и общие указания по выполнению контрольной работы.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Электрические цепи.	Цепи постоянного тока. Понятия узел, ветвь, контур. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета токов в ветвях схемы электрической цепи. Однофазные цепи переменного тока. Получение, параметры синусоидальной ЭДС, способы представления. Активное сопротивление, индуктивность и емкость. Неразветвленная цепь с R, L, C элементами. Расчёт цепи. Векторная диаграмма. Мощность цепи переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения. Методы расчёта цепей однофазного синусоидального тока. Трёхфазные электрические цепи. Соединение в звезду и в треугольник. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями в звезде и треугольнике. Мощность трёхфазной системы. Построение векторных диаграмм для трёхфазных электрических цепей.
2	Электромагнитные устройства и электрические машины. Основы электроники	Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Режимы работы. Получение, свойства и использование вращающегося магнитного поля трёхфазных электрических машин. Устройство и принцип работы асинхронного двигателя. Виды пуска двигателя: прямой пуск, пуск при пониженном напряжении, реакторный, пуск двигателя с фазным ротором. Элементная база электронных устройств. Полупроводниковые диоды, тиристоры, транзисторы. Электронные устройства. Выпрямители. Усилители электрических сигналов. Импульсная и цифровая техника

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	ЛР №1 Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника в звезду	1
2	ЛР №2 Исследование двухобмоточного однофазного	1

	трансформатора	
3	ЛР №3 Асинхронный двигатель с фазным ротором	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи	1
2	Использование законов Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей.	2
3	Расчёт последовательной цепи синусоидального тока.	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	58

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

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

1.Бережных В.В. Расчет линейных цепей постоянного тока. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов не электротехнических специальностей всех форм обучения. – Иркутск: ИрГТУ, 2003г.

2.Гусакова Р.И. Расчет линейных цепей синусоидального тока. Методические пособие к расчётно-графической работе по электротехнике. – Иркутск: ИрГТУ, 2004.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Электромагнитные устройства и трансформаторы: методические указания по выполнению лабораторных работ 5, 6, 18 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010. - 47 с.

2. Электрические машины переменного тока: методические указания по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 34 с.

3. 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. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. – 20 с.
4. Электротехника. Трехфазные электрические цепи. Однофазный трансформатор. Моделирование на основе типового лабораторного оборудования ЭЦПЕТ.002 : лаб. практикум./ сост. Свеженцева О.В., Умнова М.О., Кирюхин Ю.А. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 56 с.
5. Электротехника и электроника. Электрические цепи синусоидального тока: методические указания по выполнению лабораторных работ 1, 2, 3, 4 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 43 с.
6. Трехфазные электрические цепи. Моделирование на основе типового лабораторного оборудования ЭЦПЕТ.002 РБЭ (902.1): метод. указания по выполнению лаб. работ / сост.: О.В. Свеженцева, М.О. Умнова, Ю.А. Кирюхин. – Иркутск: Изд – во ИРНИТУ, 2016. – 34 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Кирюхин Ю. А. Электротехника и электроника: учебное пособие / Ю. А. Кирюхин, С. А. Аршинов, 2012. - 151 с.
2. Кирюхин Ю. А. Электротехнические устройства и технические системы: учебное пособие / Ю. А. Кирюхин, О. В. Свеженцева, М. О. Умнова, 2015. - 88 с.
3. 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.
4. Общая электротехника. Глава 2. Электромагнетизм. Магнитные цепи. Интернет-тестирование базовых знаний: метод. указания для самостоятельной работы студентов / сост.: Ю.А. Кирюхин, О.В. Свеженцева, М.О. Умнова. – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. – 40 с.
5. Гусакова Р. И. Расчет линейных цепей синусоидального тока: метод. пособие к расчет.- граф. работе по электротехнике / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 56 с.
6. Электротехника и электроника. Программа, методические указания и контрольные задания. Составители Макарьева И. П., Гаврилова Ю. В.- Иркутск: Изд – во ИрГТУ, 2008. – 44 с.
7. Бережных В. В., Селюк Т. Н. Расчет линейных цепей постоянного тока, метод. пособие для самостоят. работы студентов неэлектротехн. специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 54 с.
8. Выбор мощности электродвигателей и построение механической характеристики по данным каталога: методическое пособие для самостоятельной работы студентов неэлектрических специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 40 с.

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 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема 2. Электромагнитные устройства и электрические машины. Основы электроники.

Раздел. Трансформаторы.

Описание процедуры:

При помощи опроса осуществляется систематический контроль за работой студентов на всех этапах работы над темой. Именно в ходе текущего опроса происходит основная отработка учебного материала, закрепление знаний, отбирается материал по теме, подчёркивается главное. Вырабатывается последовательность изложения. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, законы, правила в конкретных случаях.

Пример задания:

Примерные вопросы:

1. Определение трансформатора.
2. Назначение, устройство, принцип действия трансформатора?
3. Чему равны мгновенные и действующие значения ЭДС в обмотках трансформатора?
4. Что такое коэффициент трансформации трансформатора и как он определяется опытным путём?
5. Для чего и как проводится опыт холостого хода?
6. Какие потери энергии имеют место в трансформаторе и как они определяются опытным путём? Чему равны потери в испытанном вами трансформаторе?
7. Для чего и как проводится опыт короткого замыкания?
8. Два способа опытного определения КПД трансформатора. Каким способом рекомендуется определять КПД по ГОСТ и почему? При каком условии КПД достигает максимального значения?
9. Определение внешней характеристики трансформатора. Объяснить её поведение. Какое влияние оказывает род нагрузки на внешний вид характеристики?

Критерии оценивания.

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала,

может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные, излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и

правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

6.1.2 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Тема 2. Электромагнитные устройства и электрические машины. Основы электроники.

Раздел. Трансформаторы.

Описание процедуры:

При помощи опроса осуществляется систематический контроль за работой студентов на всех этапах работы над темой. Именно в ходе текущего опроса происходит основная отработка учебного материала, закрепление знаний, отбирается материал по теме, подчёркивается главное. Вырабатывается последовательность изложения. Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, законы, правила в конкретных случаях.

Пример задания:

Примерные вопросы:

1. Определение трансформатора.
2. Назначение, устройство, принцип действия трансформатора?
3. Чему равны мгновенные и действующие значения ЭДС в обмотках трансформатора?
4. Что такое коэффициент трансформации трансформатора и как он определяется опытным путём?
5. Для чего и как проводится опыт холостого хода?
6. Какие потери энергии имеют место в трансформаторе и как они определяются опытным путём? Чему равны потери в испытанном вами трансформаторе?
7. Для чего и как проводится опыт короткого замыкания?
8. Два способа опытного определения КПД трансформатора. Каким способом рекомендуется определять КПД по ГОСТ и почему? При каком условии КПД достигает максимального значения?
9. Определение внешней характеристики трансформатора. Объяснить её поведение. Какое влияние оказывает род нагрузки на внешний вид характеристики?

Критерии оценивания.

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала,

может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные, излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание

основных положений данной темы, но не излагает материал полно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

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-1.12	<p>Демонстрирует знания терминологии электротехнической символики</p> <p>Может воспроизвести основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей.</p> <p>Грамотно объясняет принципы действия, конструкцию, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, а также электроизмерительных приборов.</p> <p>решает типовые задачи</p>	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проходит в формате собеседования со студентом. К зачету допускаются обучающиеся, которые выполнили и защитили все лабораторные работы. Зачет проводится по теоретическим вопросам и типовым задачам в формате собеседования со студентом. Оценивается понимание пройденного материала, умение применять его для решения задач. Промежуточная аттестация производится по шкале «Зачтено», «Не зачтено». В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины

Пример задания:

Теоретические вопросы к зачету.

1. Электрическая цепь, ее элементы и режимы работы.
2. Законы Кирхгофа.
3. Режим холостого хода.
4. Режим короткого замыкания.
5. Основные понятия, характеризующие синусоидальный ток.
Мгновенное, амплитудное, действующее значения тока. Круговая и циклическая частоты. Начальная фаза, сдвиг фаз.
6. Метод комплексных чисел для расчета цепей однофазного синусоидального тока.
7. Простейшие цепи переменного тока. Цепь с резистивным элементом. Фазовые соотношения между I и U .
8. Простейшие цепи переменного тока. Цепь с индуктивным элементом. Фазовые соотношения между I и U .
9. Простейшие цепи переменного тока. Цепь с емкостным элементом. Фазовые соотношения между I и U .
10. Частотные характеристики индуктивного и емкостного элементов.
11. Неразветвленная электрическая цепь с активным, индуктивным и емкостным сопротивлениями. Фазовые соотношения между I и U .
12. Цепь синусоидального тока с параллельно соединенными приемниками. Закон Ома через проводимости.
13. Мощность цепи переменного тока.
14. Резонанс напряжений, условие его возникновения, признак, применение. Какими способами можно достичь резонанса напряжений?
15. Резонанс токов, условие его возникновения, признак, применение. Какими способами можно достичь резонанса токов?
16. Симметричная трехфазная система. Способ получения, ее свойства, достоинства перед однофазной системой.
17. Соединение фаз трехфазной цепи по схеме «звезда». Дать определение фазных и линейных токов в звезде.
18. Соединение фаз трехфазной цепи по схеме «звезда». Дать определение фазных и линейных напряжений в звезде.
19. Соотношения между фазными и линейными напряжениями при любой нагрузке и при симметричной нагрузке при соединении приемников в звезду.
20. Соотношения между фазными и линейными токами при любой нагрузке при соединении приемников в звезду.
21. Назначение нейтрального провода.
22. Векторные диаграммы при соединении приемников в звезду (нормальные и аварийные режимы).
23. Соединение фаз трехфазной цепи по схеме «треугольник». Дать определение фазных и линейных токов в треугольнике.
24. Соединение фаз трехфазной цепи по схеме «треугольник». Дать определение фазных и линейных напряжений в треугольнике.
25. Соотношения между фазными и линейными токами при любой нагрузке при соединении приемников в треугольник.
26. Соотношения между фазными и линейными токами при симметричной нагрузке при соединении приемников в треугольник.
27. Обрыв фазы при соединении приемника в треугольник.
28. Обрыв линии при соединении приемника в треугольник.

29. Мощность трехфазной цепи.
30. Назначение, устройство, принцип действия трансформатора.
31. Нагрузочный режим трансформатора. Уравнение магнитодвижущих сил трансформатора. Уравнение токов трансформатора.
32. Т-образная схема замещения трансформатора.
33. Опыт холостого хода трансформатора. Для чего и как проводится.
34. Опыт короткого замыкания трансформатора. Для чего и как проводится.
35. Потери мощности в трансформаторе. Как они определяются опытным путем?
36. Коэффициент загрузки трансформатора. Коэффициент трансформации трансформатора. Как он определяется опытным путем?
37. Внешняя характеристика трансформатора. Объяснить ее поведение. Какое влияние оказывает род нагрузки на внешний вид характеристики?
38. Г-образная схема замещения трансформатора. Как определить опытным путем параметры Г-образной схемы замещения?
39. КПД трансформатора. При каких условиях КПД достигает максимального значения?
40. Получение вращающегося магнитного поля, его свойства и применение.
41. Устройство, принцип действия асинхронного двигателя.

42. Механические характеристики асинхронного двигателя.
43. Способы пуска асинхронных двигателей.
44. Регулирование частоты вращения и реверсирование асинхронных двигателей.
45. Выбор мощности асинхронного двигателя.
46. Устройство синхронных машин.
47. Элементная база электронных устройств.
48. Полупроводниковые диоды, тиристоры, транзисторы.
49. Выпрямители.
50. Усилители электрических сигналов.
51. Импульсная и цифровая техника.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся демонстрирует понимание основных законов, правил и методов, умеет применять их к конкретной задаче. Знает конструкцию, назначение, принцип работы электротехнических и электронных устройств.	Обучающийся не владеет знаниями по предмету

7 Основная учебная литература

1. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко [и др.], 2008. - 777.
2. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / Кононенко В. В. [и др.], 2007. - 778.
3. Потапов В. В. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / В. В. Потапов, 2019. - 159.

4. Потапов В. В. Теоретические основы электротехники : учебное пособие / В. В. Потапов, К. В. Суслов, К. В. Костина, 2020. - 156.

5. Рекус Г. Г. Основы электротехники и промышленной электроники в примерах и задачах с решениями : учебное пособие для вузов по неэлектротехническим специальностям направлений подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии / Г. Г. Рекус, 2008. - 342.

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.

2. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / Кононенко В. В. [и др.], 2005. - 747.

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 Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 312122 Комплект лабораторного оборудования
2. 30381 Конденсатор
3. 16013 Стол по электротехнике