

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, ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОПРИВОД»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Герасимов Дмитрий Олегович
Дата подписания: 29.05.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кривцов Сергей
Николаевич
Дата подписания: 29.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-4.2	Способен проводить несложные исследования при решении инженерных и научно-технических задач с применением современных электротехнических устройств, интерпретировать результаты теоретических исследований, выполнять критический анализ. Знает основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей. Может объяснить принципы действия, конструкцию, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, электроизмерительных приборов и электропривода	Знать Основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей. Принципы действия, конструкцию, область применения основных электротехнических устройств. Области применения и особенности использования современных электроизмерительных приборов. Основы построения автоматизированных систем электропривода. Уметь Применять различные методы расчета установившихся режимов работы электрических цепей. Совместно со специалистами – электриками выбирать и использовать электрооборудование, средства автоматизации и контроля. Владеть Навыками работы с измерительными приборами различных систем, использования различных электрических устройств. Методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электротехника, электроника и электропривод» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Физика», «Экологическая безопасность», «Информационные технологии», «Математика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Оборудование промышленности строительных материалов», «Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования», «Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования»

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:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
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 № 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	Раздел 1.Электрические цепи. Тема 1.1 Цепи постоянного тока.	1	2	1	2	1, 2	6	1, 2, 2, 3, 4, 5, 6	14	Устный опрос
2	Раздел 1.Электрические цепи. Тема 1.2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	2	4	2	2	3, 4	6	1, 3, 4, 5, 6	10	Устный опрос
3	Раздел 1.Электрические цепи. Тема 1.3	3	2	3	2	5	2	1, 2, 3, 4, 5. 6	12	Устный опрос

	Трехфазные электрические цепи.									
4	Раздел 2. Тема 1. Основы силовой электроники.	4	2					2, 6	8	Устный опрос
5	Раздел 3. Электрические машины и основы электропривода. Тема 1. Основы электромеханики и. Машины постоянного тока	5	2	5, 6	4	6	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	12	Устный опрос
6	Раздел 3. Электрические машины и основы электропривода. Тема 2. Трансформаторы. Машины переменного тока.	6	2	4, 7, 8	6			1, 4	4	Устный опрос
7	Раздел 4. Основы электроснабжения.	7	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1. Электрические цепи. Тема 1.1 Цепи постоянного тока.	Задачи курса. 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. Основы электроизмерительной техники. Методы расчета электрических цепей. Метод наложения. Характеристики аккумуляторных батарей.
2	Раздел 1. Электрические цепи. Тема 1.2 Электрические цепи однофазного синусоидального тока.	Действующие значения синусоидальных величин. Активное сопротивление, индуктивность и емкость в цепи синусоидального тока. Векторные диаграммы. Мощность цепи переменного тока. Резонанс токов и напряжений. Применении комплексных чисел для расчета цепей переменного тока.
3	Раздел 1. Электрические цепи. Тема 1.3 Трехфазные электрические цепи.	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.
4	Раздел 2. Тема 1. Основы силовой электроники.	Характеристики и классификация силовых полупроводниковых приборов. Не управляемые выпрямители, однофазные и трехфазные выпрямители. Управляемые выпрямители. Тиристорные регуляторы напряжения. Регуляторы постоянного тока. Преобразователи переменного / постоянного тока на полностью управляемых электронных ключах, преобразователи частоты.
5	Раздел 3. Электрические машины и основы электропривода. Тема 1. Основы электромеханики. Машины постоянного тока	Основные понятия теории электромагнитного поля. Основные законы электромеханики лежащие в основе принципа действия электромеханических преобразователей. Общие элементы конструкции электрических машин. Классификация электрических машин. Устройство и принцип работы машины постоянного тока. Регулирование угловой частоты вращения двигателя постоянного тока. Электромеханические характеристики двигателей постоянного тока. Тормозные режимы работы машины постоянного тока.
6	Раздел 3. Электрические машины и основы электропривода. Тема 2. Трансформаторы. Машины переменного тока.	Назначение и принцип работы трансформатора. Конструкция трансформатора. Внешние характеристики трансформаторов. Паспортные данные трансформаторов. 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. Частотный способ регулирования угловой частоты вращения. Электромеханические характеристики асинхронного двигателя. Конструкция и принцип действия синхронной машины. Области применения синхронных машин.
7	Раздел 4. Основы электроснабжения.	Термины, определения и общие положения. Основные требования к системам электроснабжения. Нормы качества электрической энергии и область их применения в системах электроснабжения. Отклонения и колебания напряжения. Несинусоидальность и не симметрия напряжения. Отклонения частоты, провал и импульс напряжения. Причины и источники нарушения показателей качества электрической энергии. Способы и технические средства повышения качества электроэнергии.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование цепей постоянного тока	2
2	Исследование цепей переменного тока с параллельным соединением конденсатора и катушки индуктивности	2
3	Исследование трехфазной сети при соединении фаз приемника в звезду	2
4	Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора	2
5	Генератор постоянного тока независимого возбуждения	2
6	Генератор постоянного тока параллельного возбуждения.	2
7	Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	2
8	Генератор переменного тока	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Эквивалентные преобразования пассивных участков электрической цепи	2
2	Использование законов Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей	4
3	Расчет последовательной и параллельной цепи синусоидального тока	2
4	Расчет цепи переменного тока методом векторных диаграмм и символическим методом	4
5	Расчет трехфазных цепей при соединении фаз нагрузки звездой и треугольником	2
6	Расчет и построение электромеханических характеристик приводов постоянного тока	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям	8
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
6	Проработка разделов теоретического материала	14

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Вебинар (webinar) — виртуальный практический семинар, в основе которого лежит интерактивность: один человек делает доклад и отвечает по итогам на вопросы слушателей.

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. Теоретические основы электротехники: метод. указания и контрол. задания для техн. специальностей вузов / Л. А. Бессонов [и др.], 2001. - 158 с.
2. Гусакова Р.И. Расчет линейных цепей синусоидального тока. Методические пособие к расчётно-графической работе по электротехнике. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2004.- 60 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Электротехника и электроника. Электрические машины постоянного тока : методические указания по выполнению лабораторных работ для неэлектротехнических специальностей ИрГТУ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 31 с.
2. 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.
3. Электрические машины переменного тока : методические указания по выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 34 с.
4. Электротехника и электроника. Трансформаторы : методические указания по выполнению лабораторных работ 5, 6 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 33 с
5. Трёхфазные электрические цепи. Моделирование на основе типового лабораторного оборудования ЭЦПЕТ.002 РБЭ (902.1): методические указания по выполнению лабораторных 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. Бережных В.В., Селюк Т.Н. Расчет линейных цепей постоянного тока. Методическое пособие для самостоятельной работы студентов не электротехнических специальностей всех форм обучения. - Иркутск: ИрГТУ, 2003г.

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.

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, правила в конкретных случаях.

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.

6.2 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-4.2	Может воспроизвести основные законы электротехники, методы анализа электрических и магнитных цепей. Способен использовать знания принципов работы электрических машин и электрооборудования при обосновании оптимальных решений по эффективной эксплуатации электрооборудования в технологическом процессе.	Устное собеседование по теоретическим вопросам, выполнение и защита лабораторных работ.

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 проходит в формате собеседования со студентом. К зачету допускаются обучающие, которые выполнили все лабораторные работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка 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.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Демонстрирует способность осуществить выбор электротехнических приборов в соответствии с заданными параметрами и в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации технологического оборудования	Не демонстрирует способность осуществить выбор электротехнических приборов в соответствии с заданными параметрами и в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации технологического оборудования

7 Основная учебная литература

1. Электротехника и электроника : учеб. для неэлектротехн. направлений и специальностей вузов: В 3 кн. Кн. 3. Электрические измерения и основы электроники/Гаев Г. П., Герасимов В. Г., Князьков О. М. и др. / Геннадий Павлович Гаев; Под ред. В. Г. Герасимова, 1998. - 432.
2. Гальперин М. В. Электротехника и электроника : учебник для СПО / М. В. Гальперин, 2015. - 479.

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. для неэлектротехн. спец. вузов: В 3 кн. Кн. 1. Электрические и магнитные цепи / Под ред. В. Г. Герасимова, 1996. - 288.
3. Электротехника и электроника : учеб. для неэлектротехн. спец. вузов: В 3 кн. Кн. 2. Электромагнитные устройства и электрические машины/В. И. Киселев и др. / Под ред. В. Г. Герасимова, 1997. - 270.

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. SiminTech Academic Classroom

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 312122 Комплект лабораторного оборудования
2. 312121 Комплект лабораторного оборудования
3. 16014 Стол по электротехнике
4. 16015 Стол по электротехнике
5. 16013 Стол по электротехнике