

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»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Геофизические методы поиска и разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-геофизик

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шамарова Наталия
Андреевна
Дата подписания: 15.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Паршин
Александр Вадимович
Дата подписания: 20.06.2025

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-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ОПК-3.10

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-3.10	Умеет применять основные положения научных теорий электротехники при проведении работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	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 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: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электроразведка»

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 № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0

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 № 5

№ 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 и магнитные цепи. Основные определения, параметры, законы и способы преобразования цепей.	1, 2, 3, 4, 5	7	1, 2, 3, 4	16			1, 2	30	Устный опрос
2	Электромагнитные устройства и электрические машины. Контакторы. Магнитный пускатель. Электропривод	6, 7, 8, 9	7	5, 6, 7, 8	16			1, 2	25	Устный опрос
3	Основы электроники. Полупроводниковые приборы.	10, 11	2					1	5	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Электрические и магнитные цепи. Основные определения, параметры, законы и способы преобразования цепей.	Электрические цепи постоянного тока. Расчет простых и сложных электрических цепей, с использованием законов Ома и Кирхгофа. Электрические цепи синусоидального тока, расчет таких цепей, векторные диаграммы, треугольники напряжений, токов, мощностей. Коэффициент мощности цепи. Резонансные явления в электрических цепях. Электрические трехфазные

		цепи. Соединение фаз звездой и треугольником. Электрические цепи с нелинейными элементами.
2	Электромагнитные устройства и электрические машины. Контакторы. Магнитный пускатель. Электропривод	Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Электропривод.
3	Основы электроники. Полупроводниковые приборы.	Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Основы цифровой микроэлектроники. Полупроводниковые приборы.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование разветвлённой цепи постоянного тока	4
2	Исследование цепей синусоидального тока с конденсатором и индуктивной катушкой	4
3	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника в звезду	4
4	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемника в треугольник	4
5	Испытание однофазного трансформатора	4
6	Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	4
7	Генератор постоянного тока параллельного возбуждения.	4
8	Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	15
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	45

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. Электротехника. Электрические цепи: методические указания по выполнению лабораторных работ/ Составители: И.П. Макарьева, Ю.В. Гаврилова. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008.-40 с.
2. Электротехника и электроника. Трансформаторы. Метод.указания по выполнению лабораторных работ 5,6 / Составители: И.А. Сысоев, Ю.А. Кирюхин. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014. – 36 с.
3. Электротехника и электроника. Электрические машины постоянного тока. Метод. указания по выполнению лабораторных работ. Составители: Макарьева И.П., Суслов К.В., Гаврилова Ю.В. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2008.- 32 с.
4. Электрические машины переменного тока. Методические указания по выполнению лабораторных работ 10-13 по курсу «Электротехника и электроника» - Изд.-2-е, исправленное и дополненное. Составители: И.П.Макарьева, Н.В.Чудогашева, К.В. Суслов - Иркутск. - 2002. - 35 с.

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. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2017. – 20 с. -т, 2014. - 43 с.
- 5.Томилова В. А. Теоретические основы электротехники: лабораторный практикум для бакалавров технических специальностей всех форм обучения / В. А. Томилова, Т. В. Нечаева, 2016. - 108 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 семестр 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

При помощи опроса осуществляется систематический контроль за работой студентов на всех этапах работы по дисциплине. 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 поставленный ответ на заданную тему, показывать его умение применять термины в конкретных случаях.

Вопросы для контроля:

1. Элементы электрических схем, топологические параметры цепи. Электрический ток, приемники электрической энергии.
2. Реальные и идеальные источники энергии, их внешние характеристики и схемы замещения. Эквивалентная замена источников.
3. Метод наложения. Сущность метода. Входные и взаимные проводимости и сопротивления, передаточные коэффициенты, их расчет и опытное определение.
4. Первый и второй законы Кирхгофа и их применение для расчета разветвленных цепей.
5. Баланс мощности в замкнутой цепи.
6. Метод контурных токов, его сущность, правила знаков (рассмотреть на примере).
7. Обобщенный закон Ома для участка цепи с ЭДС (для постоянного и синусоидального токов).
8. Метод узловых потенциалов. Метод 2-х узлов.
9. Теорема о компенсации. Линейные соотношения в линейных цепях.
10. Понятие об активном и пассивном двухполюсниках. Параметры активного двухполюсника. Метод эквивалентного источника.
11. Условие передачи максимальной мощности от активного двухполюсника нагрузке.
12. Преобразование трехлучевой звезды сопротивлений в треугольник и обратно.
13. Основные понятия о переменном токе.
14. Принцип работы однофазного синусоидального генератора.
15. Цепи синусоидального тока.
16. Синусоидальный ток в активном сопротивлении, графики мгновенного значения тока, напряжения, мощности.
17. Синусоидальный ток в емкости. Емкостное сопротивление. Графики мгновенных значений тока, напряжения, мощности, энергии.
18. Закон Ома в комплексной форме. Комплексное, полное, активное, реактивное сопротивление. Треугольник сопротивлений.
19. Пассивный двухполюсник на переменном токе. Последовательная и параллельная схемы замещений. Векторные диаграммы. Активные и реактивные составляющие токов и напряжений.
20. Комплексная, активная и реактивная проводимости. Треугольник проводимостей.
21. Законы Кирхгофа для мгновенных значений и в комплексной форме.
22. Комплексный (символический) метод расчета цепей синусоидального тока.
23. Векторные диаграммы токов и напряжений.
24. Колебания мощности в цепи синусоидального тока. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощности. Треугольник мощностей.
25. Комплексная мощность. Баланс мощности. Коэффициент мощности и его значение.
26. Показания приборов в цепи синусоидального тока. Определение параметров пассивного двухполюсника с помощью амперметра, вольтметра, ваттметра.
27. Цепи переменного тока со взаимной индукцией. Взаимная индуктивность, коэффициент индуктивной связи.
28. Напряжение и ЭДС взаимной индукции и их связь с током. Векторная диаграмма.
29. Полярность индуктивно связанных катушек и их разметка.
30. Методы расчета цепей со взаимной индукцией. Правило, учитывающее знак напряжения взаимной индукции.
31. Последовательное соединение индуктивно связанных катушек, входное сопротивление таких соединений. Векторные диаграммы.

32. Параллельное соединение индуктивно связанных катушек. Уравнения, входное сопротивление. Векторные диаграммы.
33. Эквивалентная замена (развязка) индуктивных связей.
34. Воздушный трансформатор, уравнения трансформатора в режиме нагрузки и в режимах КЗ и ХХ. Векторные диаграммы режимов.
35. Вносимые сопротивления трансформатора, одноконтурная схема замещения трансформатора.
36. Резонанс напряжений. Условия возникновения, резонансная частота, характеристическое сопротивление, добротность, векторная диаграмма.
37. Частотные характеристики и резонансные кривые неразветвленной цепи.
38. Резонанс токов. Условия возникновения, резонансная частота, векторная диаграмма токов.
39. Резонанс токов в идеальном параллельном контуре. Частотные характеристики такого контура.
40. Понятие о многофазных и трехфазных цепях синусоидального тока. Принцип работы трехфазного турбогенератора.
41. Симметричная система ЭДС трехфазного генератора. Временные зависимости ЭДС и их векторная диаграмма.
42. Трехфазные цепи синусоидального тока.
43. Симметричные режимы работы трехфазной цепи при соединении фаз звезда-звезда с нулевым проводом и без него. Напряжение смещения нейтрали. Фазные и линейные токи и напряжения. Расчет токов, построение векторных и топографических диаграмм. Мощности.
44. Симметричные режимы работы трехфазной цепи и его расчет для системы треугольник-треугольник. Фазные и линейные токи и напряжения. Векторная диаграмма токов и топографическая диаграмма напряжений. Активная, реактивная и полная мощности трехфазной цепи.
45. Несимметричные режимы работы трехфазной цепи с нулевым проводом и без него. Напряжение смещения нейтрали при соединении звезда-звезда. Расчет токов, построение векторных и топографических диаграмм.
46. Несимметричные режимы работы трехфазной цепи при соединении треугольник-треугольник.
47. Измерение активной мощности в трехфазной цепи методом трех ваттметров и методом двух вольтметров (схема Арона).
48. Измерение реактивной мощности в симметричной трехфазной цепи.
49. Комплексный метод расчета цепей синусоидального тока. Использование МКТ, МУП, МЭИ при расчете цепей синусоидального тока.
50. Методы расчета разветвленных цепей со взаимной индуктивностью.
51. Воздушный трансформатор.
52. АЧХ и ФЧХ характеристики электрических цепей.
53. Частотные характеристики простейших RC-цепей.
54. Частотные характеристики последовательного колебательного контура.
55. Четырехполюсники, их классификация и описание различными формами. Расчет соединений четырехполюсников.
56. Дискретные спектры периодических сигналов. Разложение несинусоидальных токов и напряжений в ряд Фурье. Применение рядов Фурье для расчета несинусоидальных электрических цепей. Методика расчета цепи несинусоидального тока.
57. Классический метод расчета переходных процессов.
58. Характеристическое уравнение цепи, способы его составления. Влияние вида корней свободного режима. Апериодический, предельно-апериодический и

колебательный режимы в цепях второго и более высокого порядка

59. Импульсная и переходная характеристики цепи.
60. Интеграл Дюамеля.
61. Графические методы расчета нелинейных резистивных эл.цепей.
62. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Однофазная двухполупериодная схема выпрямления с выводом средней точки трансформатора.
63. Однофазная мостовая схема выпрямления. Трехфазная мостовая схема выпрямления.
64. Полупроводниковые диоды.
65. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы.
66. Тиристоры.
67. Электронные усилители.
68. Усилительный каскад с общим эмиттером.
69. Температурная стабилизация каскада с общим эмиттером.
70. Обратные связи в усилителях.

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-3.10	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	отчеты по лабораторным работам, устное собеседование по теоретическим вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, 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.

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