

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: 22.03.02 Metallургия

Metallургия цветных, редких и благородных металлов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Шамарова Наталия
Андреевна
Дата подписания: 18.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Немчинова Нина
Владимировна
Дата подписания: 18.06.2025

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-2 Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя общеинженерные знания	ОПК ОС-2.4
ОПК ОС-7 Способность проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК ОС-7.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-7.4	Способен объяснить принцип действия, конструкцию, свойства, области применения и способен выбрать основные электротехнические устройства и электроизмерительные приборы, демонстрирует способность обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать физические законы лежащие в основе принципа действия основного электротехнического оборудования. принципы действия и области применения электротехнологического оборудования. Уметь совместно со специалистами – электриками выбирать и использовать электрооборудование, средства автоматизации и контроля. Владеть методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации при использовании современного электроизмерительного оборудования.
ОПК ОС-2.4	Может воспроизвести основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей; способен объяснить принцип действия, конструкцию, свойства, области применения и способен выбрать основные электротехнические устройства, а также электроизмерительные приборы в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации металлургического	Знать основные электротехнические законы, методы анализа электрических и магнитных цепей. конструкцию и принцип действия основного электротехнического оборудования. области применения и особенности использования электроизмерительных приборов. Уметь применять различные методы расчета установившихся режимов работы электрических цепей. применять различные подходы к выбору

	оборудования	электротехнологического оборудования Владеть навыками работы с измерительными приборами различных систем, использования различных электротехнических 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: «Оборудование металлургического производства и защита металлов от коррозии», «Теория электрометаллургических процессов», «Производство алюминия и магния и проектирование цехов»

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 дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	6	2	4
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	2	0	2
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
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)				
		№	Код.	№	Код.	№	Код.	№	Код.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Электрические цепи	1, 2	2					1, 2	34	Контрольная работа
	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
2	Электромагнитны е устройства и электрические машины	4, 5, 6, 7	3	6, 7	6	1	2	1, 2, 3, 4	41	Устный опрос
3	Основы силовой электроники.	8						2, 4	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		3		6		2		55	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Электрические цепи	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.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
2	Электромагнитные устройства и электрические машины	Электромагнитные устройства. Трансформаторы. Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины. Электропривод.
3	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

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
6	Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора	2
7	Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	4

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 3

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

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	20
2	Проработка разделов теоретического материала	14

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	17
2	Подготовка к зачёту	15
3	Подготовка к практическим занятиям	14
4	Проработка разделов теоретического материала	10

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 практическим занятиям

Цель - формирование в ходе занятий компетенций, развитие навыков расчета линейных цепей постоянного тока.

Задание на СРС:

Изучить основную и дополнительную литературу по теме предстоящего практического занятия.

Рекомендации к выполнению задания:

При подготовке к практическому занятию следует в первую очередь рассмотреть вопросы по теме занятия. При подготовке к практическим занятиям необходимо проработать литературу, указанную преподавателем, в объеме изучаемой темы. Самостоятельное изучение разделов курса производится с использованием литературных источников и интернет-ресурсов.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС:

Обучающийся знакомится с РПД, в которой указан перечень практических занятий и рекомендуемая основная и дополнительная литература.

Методическая литература к выполнению практических работ:

Расчет линейных цепей постоянного тока : методическое пособие для самостоятельной работы студентов неэлектротехнических специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 54.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Перед проведением лабораторных работ все обучающиеся обязаны ознакомиться с правилами охраны труда и строго их выполнять. К выполнению лабораторных работ допускаются обучающиеся, прослушавшие инструктаж по технике безопасности и сделав соответствующую запись в журнале по ТБ в аудитории, предназначенной для проведения лабораторных работ по данной дисциплине.

1. Задание на выполнение лабораторной работы обучающийся получает на предыдущем занятии. При подготовке к лабораторной работе обучающийся обязан ознакомиться с её содержанием, повторить или изучить теоретический материал, относящийся к работе, используя рекомендуемую литературу, понять цель и задачи работы.

2. К началу занятий должна быть подготовлен шаблон отчета по лабораторной работе, в который необходимо необходимые расчётные формулы, подготовить таблицы для наблюдений.

Методическая литература к выполнению лабораторных работ:

1. Электрические цепи. Электротехника [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 36.

2. Трансформаторы : метод. указания по выполнению лаб. работ 5,6 по электротехнике / Иркут. гос. техн. ун-т, 2001. - 22.

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 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 34 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

5.1.3.1 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа является видом самостоятельной работы студента (СРС) и включает: теоретический вопрос (аналитический ответ на заданную тему); практическую задачу (расчётную).

Работа выполняется индивидуально с использованием рекомендованной литературы и дополнительных информационных ресурсов.

Выбор темы:

Во время установочной сессии студент выбирает:

теоретический вопрос (например, «Методы расчёта линейных электрических цепей

постоянного тока»); вариант задачи (например, расчёт параметров электрической цепи).

Сроки сдачи:

Контрольная работа предоставляется преподавателю в начале экзаменационной сессии.

Критерии оценки

Теоретическая часть: Полнота раскрытия темы, научная обоснованность (ссылки на источники), логичность изложения.

Практическая часть: Правильность решения задачи. Обоснованность применяемых методов.

Оформление: Соответствие стандартам (ГОСТ).

Самостоятельность: Уровень уникальности текста (не менее 70%).

5.1.3.2 Проработка разделов теоретического материала

Цель работы

Приобрести опыт самостоятельной работы, развить базу теоретических знаний по направлению дисциплины.

Задание на СРС

Данный вид СРС предполагает самостоятельное изучение информационных источников с использованием перечня рекомендуемой литературы и информационных ресурсов.

Рекомендации по выполнению задания

Обучающийся при выполнении данного вида СРС может пользоваться как рекомендуемыми основной и дополнительной литературой и информационными ресурсами, так и подбирать и использовать новые информационные источники по направлению дисциплины.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

В течение семестра обучающийся знакомится с РПД, в которой указан перечень практических занятий и рекомендуемая основная и дополнительная литература.

Критерии оценки качества выполнения работы

Проверка уровня сформированности компетенции в виде индивидуального устного собеседования по одному из теоретических вопросов зачета.

5.1.3.3 Подготовка к зачету

Цель

Проверка сформированности компетенций в период изучения дисциплины.

Задание на СРС.

Обучающийся получает для подготовки перечень вопросов к зачету по тематике дисциплины с учетом проверки сформированности компетенций.

Требования к форме и содержанию отчетных материалов

Зачет проводится в виде устного собеседования по вопросам, вынесенным на зачет.

Рекомендуемый график выполнения отдельных этапов СРС

Подготовка к зачету осуществляется на зачетной неделе.

Рекомендуемая литература для самостоятельной работы студента:

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-т, 2014. - 43.
4. Томилова В. А. Теоретические основы электротехники : лабораторный практикум для бакалавров технических специальностей всех форм обучения / В. А. Томилова, Т. В.

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 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа выполняется самостоятельно и должна быть сдана в начале сессии 4-го курса.

Структура работы:

Теоретическая часть (вопрос, соответствующий варианту студента).

Практическая часть (расчётная задача).

Вариант задания определяется по номеру студента в списке группы.

Критерии оценивания.

Глубина и всесторонность раскрытия теоретического вопроса. Точность и корректность решения практической задачи. Соблюдение требований к оформлению работы.

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-7.4	Способен использовать знания принципов работы электрических машин и электрооборудования при обосновании оптимальных решений по эффективной эксплуатации электрооборудования в технологическом процессе и представлять экспериментальные данные.	Устное собеседование по теоретическим вопросам.
ОПК ОС-2.4	Может воспроизвести основные законы электротехники, методы анализа электрических и магнитных цепей. Характеристики и области применения основного электротехнического оборудования.	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 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.

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
Демонстрирует понимание основных электротехнических законов, методов анализа электрических и магнитных цепей; объясняет принцип действия, конструкцию, свойства, области применения и выбирает основные электротехнические устройства, а также электроизмерительные приборы в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации металлургического оборудования. Объясняет принцип действия, конструкцию, свойства, области применения и осуществляет выбор основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов, корректно обрабатывает и представляет экспериментальные данные.	Не демонстрирует понимание основных электротехнических законов, методов анализа электрических и магнитных цепей; не может объяснить принцип действия, конструкцию, свойства, области применения и не способен выбрать основные электротехнические устройства, а также электроизмерительные приборы в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации металлургического оборудования. Не объясняет принцип действия, конструкцию, свойства, области применения и не осуществляет выбор основных электротехнических устройств и электроизмерительных приборов, не корректно обрабатывает и представляет экспериментальные данные.

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.
4. Расчет линейных цепей постоянного тока : методическое пособие для самостоятельной работы студентов неэлектротехнических специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 54.
5. Электрические цепи. Электротехника [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 36.
6. Трансформаторы : метод. указания по выполнению лаб. работ 5,6 по электротехнике / Иркут. гос. техн. ун-т, 2001. - 22.

7. Электротехника и электроника. Электрические машины постоянного тока : методические указания по выполнению лабораторных работ для неэлектротехнических специальностей ИрГТУ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 31.

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

9. Электротехника и электроника. Электрические цепи синусоидального тока : методические указания по выполнению лабораторных работ 1, 2, 3, 4 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 43.

10. Томилова В. А. Теоретические основы электротехники : лабораторный практикум для бакалавров технических специальностей всех форм обучения / В. А. Томилова, Т. В. Нечаева, 2016. - 108.

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
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
3. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

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