

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: очная

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-2.5
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-2.5	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 оборудования	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 электротехнологического оборудования Владеть навыками работы с измерительными приборами различных систем, использования различных электротехнических устройств
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.
--	--	---

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	Семестр № 3
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 № 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, 2, 3	6	1, 2, 3, 4, 5	10			1, 2, 3, 3	30	Устный опрос
2	Электромагнитны е устройства и	4, 5, 6, 7	8	6, 7	6			1, 2, 3, 3	29	Устный опрос

	электрические машины									
3	Основы силовой электроники.	8	2					2, 3, 3	17	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	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.
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

Семестр № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование цепей постоянного тока	2
2	Исследование цепей переменного тока с последовательным соединением конденсатора и катушки индуктивности	2
3	Исследование цепей переменного тока с параллельным соединением конденсатора и катушки индуктивности	2
4	Исследование трехфазной сети при соединении фаз приемника в треугольник	2
5	Исследование трехфазной сети при соединении фаз приемника в звезду	2

6	Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора	2
7	Трёхфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	4

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Подготовка к зачёту	31
3	Проработка разделов теоретического материала	25

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. 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.

5.1.2 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-т, 2014. - 43.
4. Томилова В. А. Теоретические основы электротехники : лабораторный практикум для бакалавров технических специальностей всех форм обучения / В. А. Томилова, Т. В. Нечаева, 2016. - 108.

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 3 | 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-2.5	Может воспроизвести основные законы электротехники, методы анализа электрических и магнитных цепей. Характеристики и области применения основного электротехнического оборудования.	Устное собеседование по теоретическим вопросам.
ОПК ОС-7.4	Способен использовать знания принципов работы электрических машин и электрооборудования при обосновании оптимальных решений по эффективной эксплуатации электрооборудования в технологическом процессе, демонстрирует способность обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	Устное собеседование по теоретическим вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 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. Электрические цепи. Электротехника [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 36.
5. Трансформаторы : метод. указания по выполнению лаб. работ 5,6 по электротехнике / Иркут. гос. техн. ун-т, 2001. - 22.
6. Электрические машины постоянного тока : методические указания к выполнению лабораторных работ 8-10 по курсу "Электротехника и основы электроники" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2000. - 30.

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 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по теории электромагнитного поля / В. А. Томилова, 2011. - 35.
11. 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 Professional Plus 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