

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»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Сердюкова Екатерина
Владимировна
Дата подписания: 27.05.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Буглов Николай
Александрович
Дата подписания: 10.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Электротехника» 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-1.15
ОПК ОС-4 Способность участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК ОС-4.4
ОПК ОС-6 Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК ОС-6.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.15	На основе применения знаний электротехники способен решать задачи эксплуатации оборудования добычи нефти	Знать основные положения теории электрических цепей; устройство, принцип работы, характеристики электрических машин и трансформаторов. Уметь совместно со специалистами – электриками предупреждать и находить неисправности при эксплуатации оборудования по добыче нефти. Владеть навыками работы с измерительными приборами, электрооборудованием.
ОПК ОС-4.4	Используя знания электротехники в области проектного менеджмента способен участвовать в управлении проектами профессиональной деятельности	Знать Знать основные положения теории и практики расчета электрических и магнитных цепей; принципы работы электрических машин и электрооборудования; типовые схемы электроснабжения объектов; основы силовой электроники и электроизмерений. 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.
ОПК ОС-6.1	На основе применения знаний электротехники способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии в нефтегазовом производстве	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» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Физика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен
--	---------	---------

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	Цепи постоянного тока.	1	4							Устный опрос
2	Электрические цепи однофазного синусоидального тока	2	6	1	4			1, 3	18	Отчет по лаборатор ной работе
3	Трехфазные электрические цепи	3	6	2, 3	8					Отчет по лаборатор ной работе
4	Магнитные цепи	4	2							Устный опрос
5	Трансформаторы	5	6	4	2			1, 3	16	Отчет по лаборатор ной работе
6	Асинхронные машины	6	4	5	2			1, 3	16	Отчет по лаборатор ной работе
7	Синхронные машины	7	2							Устный опрос
8	Машины постоянного тока	8	2					2	10	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		32		16				96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
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. Законы Ома и Кирхгофа и их применение для расчета токов в ветвях схемы электрической цепи. Анализ цепей постоянного тока с одним источником энергии. Мощность цепи постоянного тока. Баланс мощностей.
2	Электрические цепи	Получение, параметры синусоидальной ЭДС, способы представления. Активное сопротивление,

	однофазного синусоидального тока	индуктивность и емкость. Неразветвлённая цепь с R , L , C элементами. Расчёт цепи. Векторная диаграмма. Резонанс напряжений. Разветвлённая цепь с R , L , C элементами. Резонанс токов. Мощность цепи переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения. Векторные диаграммы. Методы расчёта цепей однофазного синусоидального тока.
3	Трёхфазные электрические цепи	Трёхфазные электрические цепи. Основные положения. Соединения звездой. Соединение треугольником. Соотношения между линейными и фазными токами и напряжениями в звезде и треугольнике. Мощность трёхфазной системы. Построение векторных диаграмм для трёхфазных электрических цепей
4	Магнитные цепи	Магнитные цепи. Основные понятия теории электромагнитного поля. Законы электромагнетизма. Магнитная индукция. Ферромагнетики. Энергия магнитного поля. Магнитный поток рассеяния. Закон полного тока. Катушка индуктивности с магнитопроводом.
5	Трансформаторы	Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Режимы работы. Потери мощности. КПД трансформатора. Трёхфазный трансформатор, автотрансформатор.
6	Асинхронные машины	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. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя. Реверсирование асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Коэффициент полезного действия двигателя. Коэффициент мощности асинхронного двигателя.
7	Синхронные машины	Синхронные машины. Устройство синхронной машины. Работа в режиме генератора и двигателя.
8	Машины постоянного тока	Назначение, устройство, принцип работы машины постоянного тока. Режимы работы, ЭДС, уравнения электрического состояния цепи якоря. Классификация по способу возбуждения. Генератор постоянного тока. Режимы работы и характеристики. Условия самовозбуждения генератора постоянного тока. Двигательный режим машины постоянного тока. Пуск, реверс и регулирование скорости двигателя постоянного тока. Механические характеристики двигателей

		постоянного тока.
--	--	-------------------

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование цепей переменного тока с последовательным и параллельным соединением конденсатора и катушки индуктивности	4
2	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемников в звезду	4
3	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз приемников в треугольник	4
4	Исследование двухобмоточного однофазного трансформатора	2
5	Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	24
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	26

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. Макарьева И.П., Гаврилова Ю.В. Электрические цепи. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу электротехника и электроника. – Иркутск: ИрГТУ, 2008.
2. И.А. Сысоев., Макарьева И.П., Электрические цепи синусоидального тока . Методические указания к выполнению лабораторных работ 1,2,3,4.. – Иркутск: ИрГТУ, 2014.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

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.

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.

Устный опрос проводится фронтально по изученным темам.

Критерии оценивания.

"отлично" – полный, грамотный ответ, без ошибок, уверенно отвечает на дополнительные вопросы.

"хорошо" – допущены мелкие неточности, но общая картина верна.

"удовлетворительно" – ответ содержит существенные пробелы, но основной смысл передан.

"неудовлетворительно" – ответ не соответствует вопросу, множество ошибок.

6.1.2 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Лабораторная работа оценивается индивидуально по ответам на контрольные вопросы.

Критерии оценивания.

Лабораторная работа "зачтена" если обучающийся полно ответил на контрольные вопросы, векторные диаграммы построены верно.

Лабораторная работа "не зачтена" если обучающийся не ответил на контрольные вопросы, векторные диаграммы не построены.

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-1.15	Может воспроизвести основные законы электротехники, методы анализа электрических и магнитных цепей. Знает конструкцию, принцип действия, область применения	Устный опрос, решение задач, отчеты по лабораторным работам.

	различных электрических машин и трансформаторов.	
ОПК ОС-4.4	может воспроизвести основные законы электротехники и электроники, методы анализа электрических и магнитных цепей. Способен использовать знания принципов работы электрических машин и электрооборудования при обосновании оптимальных решений по эффективной эксплуатации электрооборудования.	устный опрос
ОПК ОС-6.1	Может объяснить принципы действия, конструкцию, свойства, области применения и потенциальные возможности основных электротехнических устройств, а также электроизмерительных приборов. Знает электротехническую терминологию и символику.	устный опрос

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в форме устного опроса по вопросам, с предварительной подготовкой. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов необходимо будет решить задачу по программе данного курса.

Пример задания:

1. Основные понятия, характеризующие переменный ток.
2. Соединение фаз трехфазной цепи звездой. Роль нейтрального провода.
3. Преобразования энергии в цепи переменного тока.
4. Соединение фаз трехфазной цепи треугольником.
5. Последовательное соединение в цепи переменного тока. Закон Ома.
6. Назначение, устройство, принцип действия трансформатора.
7. Резонанс напряжений.
8. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора.
9. Резонанс токов.
10. Потери в трансформаторе.
11. Мощность цепи переменного тока. Измерение активной мощности.
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. Генератор постоянного тока параллельного возбуждения. Процесс самовозбуждения.
19. Характеристики генератора параллельного возбуждения.
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.
33. Резонанс напряжений.
34. Мощность цепи переменного тока.
35. Последовательное соединение в цепи переменного тока.
36. Резонанс токов.
37. Соединение фаз трехфазной цепи звездой.
38. Опыты холостого хода трансформатора.
39. Соединение фаз трехфазной цепи треугольником.
40. Потери в трансформаторе.
41. Автотрансформатор.
42. Устройство машины постоянного тока.
43. Генератор независимого возбуждения.
44. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
45. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения.
46. Вращающееся магнитное поле.
47. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
48. Механические характеристики асинхронных двигателей.
49. Пуск асинхронных двигателей.
50. Работа синхронной машины в режиме генератора.
51. Внешние характеристики трансформатора.
52. Работа синхронной машины в режиме двигателя.
53. Преобразования энергии в цепи переменного тока.
54. Устройство асинхронных двигателей.
55. Резонанс токов.
56. Назначение, устройство трансформатора.
57. Закон Ома для цепи переменного тока.
58. Пуск синхронных двигателей.
59. Мощность цепи переменного тока.
60. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Ответы полные, логичные, с	Ответы полные, но есть мелкие	Ответы поверхностные,	Ответы фрагментарны или отсутствуют,

опорой на законы электротехники (Ома, Кирхгофа, Фарадея и др.). Нет ошибок в терминологии, формулах и концепциях. Приведены примеры применения теорий на практике (напр., расчёт цепей, объяснение работы устройств). Задача решена верно, с обоснованием выбора методов. Ответы физически корректны, учтены единицы измерения.	неточности в формулировках или примерах. Незначительные ошибки в применении второстепенных законов. Задачи решены верно, но в сложных случаях возможны ошибки в промежуточных шагах. Ответы логичны, но недостаточно подробно обоснованы.	ключевые понятия названы, но объяснены неточно. Ошибки в применении основных законов (напр., путаница между законами Кирхгофа). Решены только простые задачи, в сложных случаях — неверный подход или грубые вычислительные ошибки. Ответы не всегда физически корректны.	ключевые законы не упомянуты. Концептуальные ошибки (напр., непонимание разницы между током и напряжением). Задачи не решены или решение полностью неверное. Отсутствует логика в рассуждениях.
--	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Быстрицкий Геннадий Федорович. Выбор и эксплуатация силовых трансформаторов : учеб. пособие для вузов по специальности 181300 "Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, орг. и учреждений" направления 654500 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" ... / Г. Ф. Быстрицкий, Б. И. Кудрин, 2003. - 173.
2. Немцов М. В. Электротехника и электроника : учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / М. В. Немцов, 2007. - 559.
3. Леоненко С. С. Автоматизированный электропривод в XXI веке (состояние и тенденции развития) : учебное пособие для специальности 14.06.04 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" всех форм обучения направления подготовки дипломированных специалистов "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. С. Леоненко, А. С. Леоненко, 2008. - 119.
4. Электротехника и электроника : учеб. пособие для вузов / В. В. Кононенко [и др.], 2008. - 777.
5. Иванов И. И. Электротехника : учебное пособие для неэлектротехнических направлений и специальностей вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. С. Равдоник, 2008. - 495.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Татур Татьяна Андреевна. Анализ электрических цепей : справ. пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнология". Ч. 1.

Установившиеся процессы в линейных цепях / Татьяна Андреевна Татур, Валерий Евгеньевич Татур, 1994. - 181.

2. Партыка Т. Л. Вычислительная техника : учеб. пособие для сред. проф. образования по группе специальностей "Электротехника" / Т. Л. Партыка, И. И. Попов, 2007. - 607.

3. Чередниченко В. С. Плазменные электротехнологические установки : учеб. пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика, электротехнологии" и специальности "Электротехнол. установки и системы" / В. С. Чередниченко, А. С. Анышаков, М. Г. Кузьмин; под ред. В. С. Чередниченко, 2005. - 507.

4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб. пособие для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / А. В. Шишкин [и др.]; под ред. В. С. Чередниченко, 2008. - 751.

5. Овчинников И. Е. Вентильные электрические двигатели и привод на их основе (малая и средняя мощность). Курс лекций : учеб. пособие для вузов по специальности "Электропривод и автоматика пром. установок технол. комплексов" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / И. Е. Овчинников, 2007. - 332.

6. Касаткин А. С. Электротехника : учеб. для неэлектротехн. специальностей вузов / А. С. Касаткин, М. В. Немцов, 2007. - 538.

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. Excel Link concurrent AcademicEdition

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 30382 Конденсатор
2. 312126 Комплект лабораторного оборуд. по эл.техники
3. 312124 Комплект лабораторного оборудования
4. 312123 Комплект лабораторного оборудования
5. 312127 Комплект лабораторного оборудования
6. 312128 Комплект лабораторного оборудования

7. 312125 Комплект лабораторного оборудования
8. 16021 Стол по электротехнике
9. 16019 Стол по электротехнике
10. 16020 Стол по электротехнике
11. 16016 Стол по электротехнике
12. 16018 Стол по электротехнике
13. 16017 Стол по электротехнике
14. 180 Измерительный комплект К-506
15. 310498 Лабораторный стенд ЛЭС-5