

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Электропривода и электрического транспорта»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №8 от 19 мая 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ»**

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование и автоматизация в промышленности и энергетике

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 04.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Электрооборудование и автоматизация для нефтегазовой промышленности» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность выполнять работы по техническому обслуживанию электрооборудования объектов промышленности и энергетики	ПКС-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.4	Готов выполнять работы по техническому обслуживанию электрооборудования и систем автоматизации на объектах нефтегазовой промышленности	Знать электрооборудование установок в нефтегазовой промышленности, аппаратные и схемные средства и методы автоматизации основных и вспомогательных производственных процессов, правила обслуживания электрооборудования в нефтегазовой отрасли. Уметь выполнять работы по техническому обслуживанию электрооборудования и систем автоматизации на нефтегазовых предприятиях Владеть навыками выполнения работ по обслуживанию электроустановок потребителей

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электрооборудование и автоматизация для нефтегазовой промышленности» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Силовая электроника», «Системы промышленной автоматизации», «Средства КИП и А промышленных и энергетических предприятий», «Электрический привод», «Электрические машины», «Энергосберегающие технологии в электроустановках»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

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 № 8

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	44	44
лекции	22	22
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	22	22
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	64	64
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 № 8

№ 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	Электрооборудование и его классификация	1	1							
2	Электрические сети промышленных предприятий	2	1			1	3	2	8	
3	Защита электрических линий и приемников электроэнергии	3	2							Устный опрос
4	Модульное оборудование и коммутационная аппаратура	4	2							
5	Преобразователи электрической энергии	5	2			2, 3	7	2	8	Устный опрос
6	Потребители электрической энергии	6	2					2	8	
7	Электрооборудование буровых установок	7	2			4	4	2	8	Устный опрос
8	Электрооборудование для насосной эксплуатации	8	2			5	4	2	8	

	нефтяных скважин.									
9	Электрооборудование промысловых компрессорных и насосных станций, установок подготовки нефти	9	2							Устный опрос
10	Электрооборудование компрессорных и насосных станций магистральных трубопроводов.	10	2							
11	Автоматические регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы.	11	2							Устный опрос
12	Автоматизированная система управления технологическим и процессами подготовки и транспортировки нефти и газа.	12	2			6	4	1, 2	24	
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		22				22		64	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Электрооборудование и его классификация	Электроприемники, применяемые в промышленных установках. Классификация устройств передачи и распределения электроэнергии. Классификация электроприемников по типу преобразования электроэнергии, принцип преобразования электроэнергии в каждом классе, к.п.д
2	Электрические сети промышленных предприятий	Воздушные линии. Оборудование воздушных линий. Система СИП (самонесущие изолированные провода) Кабельные линии. Кабельная продукция. Способы прокладки кабелей на территории предприятия. Шинопроводы. Оборудование магистральных, распределительных и осветительных шинопроводов. Электропроводки. Выбор типа и сечения линии электропередачи. Выбор сечения проводников Расчет электрических нагрузок и выбор проводников по нагреву. Проверка по

		экономической плотности тока. Проверка проводников по допустимой механической нагрузке в нормальном режиме работы. Расчет параметров коротких замыканий (КЗ). Проверка проводников на термическое действие КЗ.
3	Защита электрических линий и приемников электроэнергии	Корпуса электрооборудования. Классы защиты электрооборудования. Защита от сверхтоков. Защита плавкими предохранителями. Защита автоматическими выключателями. Проверка электрических аппаратов на коммутационную способность. Устройства защитного отключения. Защитное заземление. Молниезащита и защита от волновых перенапряжений. Внешняя молниезащита зданий и сооружений. Внутренняя молниезащита.
4	Модульное оборудование и коммутационная аппаратура	Контакторы, пускатели, разъединители и другое коммутационное оборудование высокого и низкого напряжения. Защита электрических двигателей. Реле времени, минимального напряжения, тепловые, сумеречные, термореле. Дополнительное модульное оборудование. Таймеры. Электрические приборы. Системы контроля параметров и учета электроэнергии. Выбор стендовых приборов и счетчиков электрической энергии. Правила подключения приборов. Выбор измерительных трансформаторов и шунтов.
5	Преобразователи электрической энергии	Трансформаторы. Электромеханические преобразователи. Система генератор-двигатель, Электрическая машина с заторможенным ротором как преобразователь энергии. Полупроводниковые силовые преобразователи электроэнергии. Выбор полупроводникового преобразователя для различных электроустановок. Влияние силовых преобразователей на систему электроснабжения. Проблемы удовлетворения сетей требованиям ГОСТ 13109-97; расчет входных и выходных фильтров. Определение энергетических показателей силовых преобразователей.
6	Потребители электрической энергии	Осветительное электрооборудование. Электропривод как система. Физические процессы в электроприводах. Классификация электроприводов по типам нагрузок. Пример выбора электропривода для промышленной установки. Физические процессы в электроприводах с машинами постоянного тока, асинхронными и синхронными машинами. Элементы проектирования электропривода. Классификация электротехнологических промышленных установок, физические основы принципа действия ЭТУ. Электротермические

		установки. Электролиз и его промышленное применение Устройства защиты от поражения электрическим током. Основные и дополнительные средства защиты в сетях до и выше 1000 В. Компенсация реактивной мощности. Расчет и выбор конденсаторных батарей. Фильтро-компенсирующие и фильтро-симметрирующие устройства. Расчет фильтров высших гармоник.
7	Электрооборудование буровых установок	Распределение электроэнергии на буровых установках. Электропривод долота. Электропривод буровой лебедки. Электропривод буровых насосов. Дизель-электрический привод.
8	Электрооборудование для насосной эксплуатации нефтяных скважин.	Глубиннонасосные штанговые установки. Электродвигатели для станков-качалок. Установки с погружными бесштанговыми насосами. Устройства и схемы питания энергией установок с двигателями ПЭД. Станции управления погружными электродвигателями.
9	Электрооборудование промысловых компрессорных и насосных станций, установок подготовки нефти	Установки комплексной подготовки нефти в системах сбора нефти и газа. Электрооборудование промысловых компрессорных установок. Электрооборудование насосных внутрипромысловых перекачки нефти. Электрооборудование водяных насосных систем поддержания пластового давления. Обезвоживание и обессоливание нефти.
10	Электрооборудование компрессорных и насосных станций магистральных трубопроводов.	Электрический привод центробежных нагнетателей. Электроснабжение компрессорных станций с электрическим приводом центробежных нагнетателей, с газотурбинным и газомоторным приводами компрессоров. Электрический привод главных и подпорных насосов. Устройство электроснабжения насосных перекачивающих станций, блочные подстанции.
11	Автоматические регуляторы, исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Автоматические регуляторы. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. Агрегатные комплексы и системы технических средств автоматизации. Микропроцессорные технические средства.
12	Автоматизированная система управления технологическими процессами подготовки и транспортировки нефти и газа.	Комплекс технических средств. Технические средства локальной автоматики. Преобразователь измерений "Сапфир-22". Термопреобразователь сопротивлений ТСМУ 9418. Сигнализатор уровня СУР-2. Датчик уровня ультразвуковой ДУУ1-09. счетчик нефти турбинный "МИГ". Влагомер "Бакал-2". Автоматизация установки сепарации нефти и газа нефтяного промысла на базе контроллера ADAM-500 103. Контроллер промышленный комбинированный ГАММА - 4М

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 8

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Электрические сети предприятий нефтегазовой промышленности	3
2	Преобразователи электрической энергии	3
3	Технологические потребители эклектической энергии	4
4	Электрооборудование буровых установок	4
5	Электрооборудование для добычи нефти и газа	4
6	Автоматизированные системы управления в нефтегазовом комплексе	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	16
2	Подготовка к практическим занятиям	48

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

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

Электрооборудование и электроснабжение буровых и горных работ [Электронный ресурс] : методические указания для выполнения практических работ для специальности 21.02.12 Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых: квалификация техник- горный разведчик: форма обучения очная: год набора 2019 / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2019. - 11 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Дмитриев Е. А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий [Текст] : задания для самостоятельной работы студентов горных специальностей 140604 "Электрооборудование и автоматика технологических комплексов горного производства" (ГА), 150402 "Горные машины и оборудование" (ГМ)... / Е. А. Дмитриев, А. И. Найденов, 2007. - 51 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 8 | Устный опрос

Описание процедуры.

Ответы на задаваемые вопросы

Критерии оценивания.

- правильность ответов на поставленные вопросы,
- полнота ответа,
- способность отвечать на дополнительные вопросы

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
ПКС-2.4	Готов выполнять работы по техническому обслуживанию электрооборудования и систем автоматизации на объектах нефтегазовой промышленности	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Выполнение практического задания. Подготовка и защита отчётов по практическим и/или лабораторным работам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Устный ответ на вопросы. Возможное тестирование. Правильные ответы не менее чем на три вопроса по разным темам.

Пример задания:

Примерные вопросы для зачета.

34. Что включает в себя система внутреннего электроснабжения нефтяного

предприятия?

35. Кто несёт ответственность за исправную работу электрооборудования системы внутреннего электроснабжения нефтяного предприятия?
36. По проводам воздушной линии какого по величине напряжения осуществляется электроснабжение буровых установок?
37. Сколько ячеек имеет РУ типа КРНБ-6?
38. На каком по величине напряжении осуществляется распределение электрической энергии между кустами скважин?
39. На каком напряжении осуществляется работа электродвигателей штанговых скважинных насосных установок?
40. Как обеспечивается номинальное напряжение на погружных электродвигателях электроцентробежных насосов?
41. Какое по величине напряжение используется для осуществления работы синхронных электродвигателей компрессоров магистральных газопроводов?
42. Какие основные узлы включает в себя электропривод?
43. Для чего нужен редуктор в электроприводе буровой лебёдки, в электроприводе станков-качалок?
44. Для чего необходима клиноременная передача в электроприводе поршневого компрессора газоперекачивающих станций?
45. Передаточное отношение клиноременной передачи станков-качалок равняется 4,5, а передаточное число редуктора составляет 40. Вал приводного электрического двигателя вращается с частотой 960 мин⁻¹. С какой частотой будет вращаться выходной вал редуктора?

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Готов выполнять работы по техническому обслуживанию электрооборудования и систем автоматизации на объектах нефтегазовой промышленности	Не готов выполнять работы по техническому обслуживанию электрооборудования и систем автоматизации на объектах нефтегазовой промышленности

7 Основная учебная литература

1. Дмитриев Е. А. Электрооборудование и электроснабжение горных предприятий [Текст] : задания для самостоятельной работы студентов горных специальностей 140604 "Электрооборудование и автоматика технологических комплексов горного производства" (ГА), 150402 "Горные машины и оборудование" (ГМ)... / Е. А. Дмитриев, А. И. Найденев, 2007. - 51 с.
2. Рекус Г. Г. Электрооборудование производств : учеб. пособие для вузов по неэлектротехн. специальностям... / Г. Г. Рекус, 2005. - 708 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Анчарова Т. В. Электроснабжение и электрооборудование зданий и сооружений : учебник для вузов по курсу "Электрооборудование и электроснабжение промышленных предприятий" / Т. В. Анчарова, М. А. Рашевская, Е. Д. Стебунова, 2012. - 415 с.

2. Бухголец Валентин Петрович. Электрооборудование и электроснабжение буровых и горных работ : учеб. пособие / Валентин Петрович Бухголец, Вмталий Леонидович Скрипка, 1987. - 222 с.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
2. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
3. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
4. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
5. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
6. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
7. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
8. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
9. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
10. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
11. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
12. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
13. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
14. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung
15. Компьютер ATX P4-630/1Gb/160/256/DVD/кл/мышь/LCD 17 Samsung