

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

«ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ НЕФТЕГАЗОДОБЫВАЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ»

Направление: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Электрооборудование установок для добычи и транспортировки нефти и газа

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Арсентьев Олег Васильевич
Дата подписания: 12.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 12.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дунаев Михаил
Павлович
Дата подписания: 15.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Электроснабжение нефтегазодобывающих комплексов» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен выполнять научные исследования и анализ работы электрооборудования установок по добыче и транспортировке нефти и газа	ПК-1.1
ПК-3 Способен организовывать производственный процесс эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок	ПК-3.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.1	Владеет основными навыками организации электроснабжения нефтегазовых предприятий	Знать схемы установки ГРС и ГПА, пылеуловителей, аппаратов воздушного охлаждения (АВО) газа и других систем вспомогательного назначения (электроснабжения). Уметь выявлять отклонения от нормальной работы ГРС и газотранспортного оборудования, разрабатывать инструкции по эксплуатации ГРС и газотранспортного оборудования (на основе заводских) с учетом особенностей условий эксплуатации Владеть организацией и контроля работы ГРС и газотранспортного оборудования анализом данных по эксплуатации и отказам ГРС и газотранспортного оборудования
ПК-1.1	Владеет основными навыками анализа режимов работы системы электроснабжения нефтегазовых предприятий	Знать режимы работы и системы электроснабжения нефтегазовых предприятий Уметь анализировать режимы работы систем электроснабжения нефтегазовых предприятий Владеть основными навыками анализа режимов работы системы электроснабжения нефтегазовых предприятий

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электроснабжение нефтегазодобывающих комплексов» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Автоматизация управления технологическими процессами добычи и транспортировки нефти и газа», «Научные аспекты практических исследований в электротехнике», «Методы и технологии научных исследований», «Самообучающиеся системы в электроприводе», «Производственная практика: научно-исследовательская работа (научно-исследовательский семинар)», «Производственная практика: преддипломная практика», «Производственная практика: проектная практика», «Производственная практика: эксплуатационная 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 № 1
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	52	52
лекции	13	13
лабораторные работы	13	13
практические/семинарские занятия	26	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	56	56
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовой проект	Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ 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	Источники электроснабжения нефтегазодобывающих предприятий	1	1	1	3	1	4	3	4	
2	Потребители электрической энергии на объектах нефтегазодобычи	2	3	2	3	2	4	1, 3	30	Отчет по лабораторной работе
3	Электротехнические комплексы буровых установок	3	3	3	3	3	4	3	4	Отчет по лабораторной работе

4	Электротехнические комплексы технологических установок насосной эксплуатации скважин	4	3	4	4	4, 5	10	3	4	Отчет по лабораторной работе
5	Электротехнические комплексы перекачивающих насосных станций магистральных нефтепроводов	5	3			6	4	2, 3	14	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		13		13		26		56	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Источники электроснабжения нефтегазодобывающих предприятий	Источники электроснабжения и требования к качеству электрической энергии. Выбор числа и мощности генераторов ЭСН.
2	Потребители электрической энергии на объектах нефтегазодобычи	Буровые установки. Механизмы непосредственной добычи нефти. Объекты сбора и внутрипромысловой перекачки нефти. Объекты подготовки нефти. Газокомпрессорные станции. Объекты поддержания пластового давления.
3	Электротехнические комплексы буровых установок	Электроснабжение буровых установок. Выбор основных параметров источников автономного электроснабжения. Применение активных фильтров в сетях нефтегазодобывающих предприятий
4	Электротехнические комплексы технологических установок насосной эксплуатации скважин	Электроснабжение станков-качалок. Электроснабжение установок с ЭЦН. Электроснабжение промысловых компрессорных и насосных станций.
5	Электротехнические комплексы перекачивающих насосных станций магистральных нефтепроводов	Технологическая схема и оборудование насосных перекачивающих станций магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов. Электроснабжение нефтеперекачивающих насосных станций. Унифицированные блочно-комплектные насосные станции.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
---	----------------------------------	----------------------------

1	Исследование режимов холостого хода и короткого замыкания силовых трансформаторов	3
2	Исследование нагрузочных режимов работы силовых трансформаторов	3
3	Исследование параллельной работы силовых трансформаторов	3
4	Исследование группы соединений обмоток силовых трансформаторов	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Силовые трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы. Технологические трансформаторы нефтегазовых установок.	4
2	Коммутационное оборудование на электроснабжающих подстанциях нефтегазовых предприятий. Высоковольтные выключатели. Разъединители. Короткозамыкатели. Ограничители перенапряжений. Разрядники.	4
3	Релейная защита электрооборудования для электроснабжения нефтегазодобывающих комплексов. Токовые и земляные защиты. Дифференциальная защита. Микропроцессорные системы защиты.	4
4	Организация учета электроэнергии на энергетических предприятиях для электроснабжения нефтегазодобывающих комплексов	5
5	Расчёт характеристик силового трансформатора по номинальным данным.	5
6	Определение группы соединения обмоток силовых трансформаторов	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	26
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в малых группах

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:
Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : метод. указания к курсовому проектированию для специальности 10.04 / Иркут. политехн. ин-т, 1990. - 20 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе: для подготовки бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 26 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Электротехника и электроника. Трансформаторы : методические указания по выполнению лабораторных работ 5, 6 / Иркут. гос. техн. ун-т, 2014. - 33 с.

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Электроснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методические указания по практическим занятиям и самостоятельной работе: для подготовки бакалавров всех форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2017. - 26 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 1 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

допуск к выполнению работы, ответы на вопросы:

- назначение лабораторных исследований;
- программа работы;
- схема лабораторной установки;
- способ обработки результатов эксперимента.

Критерии оценивания.

Контроль пройден при номинальном ответе: правильное общее представление (термины, понятия, схемы, диаграммы, характеристики) по двум предложенным вопросам.

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
ПК-3.1	Обладает уверенными навыками организации производственных процессов по электроснабжению и эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Защита курсового проекта
ПК-1.1	Правильно использует знания по системам электроснабжения, уверенно анализирует режимы работы; систем электроснабжения нефтегазовых предприятий	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Защита курсового проекта.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Проводится методом устного собеседование по теоретическим вопросам. Произвольно выбирается 6 вопросов из разных тем.

Пример задания:

12. Можно ли посредством разъединителей отключать рабочие токи?
13. Как конструктивно выполнено устройство гашения электрической дуги в выключателях нагрузки?
14. Как осуществляется защита электрических цепей от токов короткого замыкания, в которых в качестве коммутационного аппарата используются выключатели нагрузки?
15. Можно ли посредством масляных высоковольтных выключателей отключать: рабочие токи, токи короткого замыкания?
16. Каково назначение плавких предохранителей? Как конструктивно выполнены плавкие предохранители?
17. Какими электрическими аппаратами осуществляется защита электрического оборудования РУ от перенапряжений?
18. Для чего в РУ устанавливаются измерительные трансформаторы напряжения?
19. С какой целью в ячейках РУ используются измерительные трансформаторы тока?
20. От чего зависит класс точности измерительных трансформаторов напряжения и тока?
21. Какими выражениями определяются значения коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов напряжения и тока?
22. С какой целью вблизи электрических станций строятся повышающие трансформаторные подстанции?

23. Из каких основных узлов состоят повышающие и понижающие трансформаторные подстанции?
24. В чём состоят преимущества и недостатки РУ открытого исполнения, по сравнению с РУ закрытого исполнения?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обладает уверенными навыками организации производственных процессов по электроснабжению и эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок.	Не владеет навыками организации производственных процессов по электроснабжению и эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок.

6.2.2.2 Семестр 1, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Проводится методом устного собеседование по теоретическим вопросам. Произвольно выбирается 6 вопросов из разных тем.

Пример задания:

- По каким основным параметрам строятся и анализируются графики электропотребления?
- Из каких соображений выбраны параметры технологических процессов при расчете электропотребления?
- Назовите типы графиков и приведите примеры разных типов графиков электропотребления.
- Назовите цели определения электропотребления.
- Дайте характеристику основных методов расчета электропотребления.
- В чем сущность интегральных методов расчета электропотребления?
- Почему в любых методах погрешность расчета электропотребления принята в достаточно широких пределах?
- Какие основные технологические параметры приняты для нормирования и прогнозирования удельного электропотребления:
- Прогнозирование удельного электропотребления на глубинно-насосную добычу нефти.
- Прогнозирование удельного электропотребления на газлифтную добычу нефти.
- Прогнозирование удельного электропотребления на поддержание пластового давления.
- Прогнозирование удельного электропотребления на сбор, транспорт и подготовку нефти.
- Прогнозирование удельного электропотребления на водоснабжение предприятий._

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Обладает уверенными	Обладает основными	Минимально обладает навыками	Не владеет навыками организации

навыками организации производственных процессов по электроснабжению и эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок. Правильно использует знания по системам электроснабжения, уверенно анализирует режимы работы; систем электроснабжения нефтегазовых предприятий.	навыками организации производственных процессов по электроснабжению и эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок. Достаточно правильно использует знания по системам электроснабжения, анализирует режимы работы; систем электроснабжения нефтегазовых предприятий.	организации производственных процессов по электроснабжению и эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок. Минимально использует знания по системам электроснабжения,	производственных процессов по электроснабжению и эксплуатации оборудования буровых и транспортных нефтегазовых установок. Не использует знания по системам электроснабжения,
---	---	---	---

7 Основная учебная литература

1. Князевский Б. А. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов по специальности "Электропривод и автоматизация промышленных установок" / Б. А. Князевский, Б. Ю. Липкин, 1979. - 431 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст] : метод. указания к курсовому проектированию для специальности 10.04 / Иркут. политехн. ин-т, 1990. - 20 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. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"
2. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"
3. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"
4. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
5. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
6. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
7. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
8. Лабораторное оборудование "Электроэнергетика и Электротехника- эл. машины"
9. КомпьютерP4
D915/i945PL/512DDR2*2/FDD/120Gb/256MbGeForce/DVD-Rom/мышь/кл/мониторSams/
720N
10. компьютер CEL 2,9/512/80/DVD-RW+DVD/LCD17"