

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

«МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

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:
Павлов Владимир Евгеньевич
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Арсентьев Олег
Васильевич
Дата подписания: 19.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Дунаев Михаил
Павлович
Дата подписания: 11.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Методы и технологии научных исследований» 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-1.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.5	Владеет основными методами и технологиями для исследования электромеханических и энергетических систем	Знать программные средства для расчёта электроприводов Уметь применять программные средства для расчёта электроприводов различных производственных механизмов Владеть навыком расчёта различных режимов работы электроприводов различных механизмов с помощью программных средств

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Методы и технологии научных исследований» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Производственная практика: проектная практика», «Производственная практика: эксплуатационная практика»

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

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	26	26
лекции	0	0
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	26	26
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	46	46
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	-	1								Отчет
2	Методы и технологии исследования различных типовых механизмов как объектов управления					1, 2, 3, 4, 5	26	1, 2, 3, 4, 5	46	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего						26		46	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	-	
2	Методы и технологии исследования различных типовых механизмов как объектов управления	Математическое описание нагрузок электроприводов конвейеров, насосов, крановых механизмов, экскаватора. Исследование характеристик электроприводов этих

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Темы практических (семинарских) занятий Моделирование электропривода буровой установки	6
2	Моделирование электропривода центробежного насоса с учётом сопротивлений магистралей	6

3	Моделирование электропривода нескольких центробежных насосов с учётом сопротивлений магистрали	4
4	Моделирование электропривода магистрального насоса	4
5	Моделирование электропривода станка-качалки	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к зачёту	8
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
5	Создание математических и графических моделей процессов	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций, практических и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения: Виртуальное моделирование

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

. Герман-Галкин С. Г. Приложение к Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink : учебник / С. Г. Герман-Галкин, 2013. - 442 с.
<https://e.lanbook.com/book/36998#book>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Герман-Галкин С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink : учебник / С. Г. Герман-Галкин, 2013. - 442 с.
<https://e.lanbook.com/book/36998#book>

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 | Отчет

Описание процедуры.

Зачёт проводится в форме тестирования.

Критерии оценивания.

Зачтено: полный и правильно оформленный отчет о практической работе, правильные ответы на не менее чем 60% вопросов для контроля.

Не зачтено: неполный и/или неправильно оформленный отчет о практической работе, правильные ответы на менее чем 60% вопросов для контроля.

6.1.2 семестр 3 | Тест

Описание процедуры.

Зачёт проводится в форме тестирования.

Критерии оценивания.

Зачтено: полный и правильно оформленный отчет о практической работе, правильные ответы на не менее чем 60% вопросов для контроля.

Не зачтено: неполный и/или неправильно оформленный отчет о практической работе, правильные ответы на менее чем 60% вопросов для контроля

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-1.5	Применяет программные средства для расчёта электроприводов различных производственных механизмов	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование.

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

Зачёт проводится в форме тестирования.

Пример задания:

ВАРИАНТ 1

1. По каким признакам осуществляется классификация типовых производственных механизмов при проведении испытаний электрооборудования :

1. по размерам и весу
2. по характеру нагрузки
3. по области применения
4. по условиям размещения

2. При проведении испытаний электроприводов крановых механизмов необходимо на

валу двигателя создавать нагрузку

- 1) непрерывного действия, зависящую от скорости
- 2) циклического действия активного характера
- 3) непрерывного действия, зависящую от времени
- 4) циклического действия реактивного характера
- 5) постоянную непрерывного действия

3. Какие основные требования предъявляются к электроприводам конвейеров?

- 1) Климатические.
- 2) Плавность пуска
- 3) Контроль времени пуска
- 4) Контроль скорости ленты
- 5) Контроль состояния загрузочных и перегрузочных бункеров
- 6) Все вышеперечисленные требования.

4. Работу блокировки реверсивных пускателей проверяют до пуска:

- 1) вхолостую
- 2) не проверяют
- 3) в нагрузочном режиме
- 4) в режиме короткого замыкания
- 5) другое

5. Какой из перечисленных коэффициентов, характеризует использование механического и электрического оборудования кранов по грузоподъемности:

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

6. Какие существуют виды испытаний электрооборудования?

- 1) типовые;
- 2) контрольные;
- 3) приемосдаточные;
- 4) эксплуатационные;
- 5) специальные
- 6) все вышеперечисленные

7. Что предусматривает проверка схем электрических соединений?

- 1) ознакомление с проектными схемами коммутации как принципиальными (полными), так и монтажными, а также кабельным журналом;
- 2) проверку соответствия установленного оборудования и аппаратуры проекту;
- 3) осмотр и проверку соответствия смонтированных проводов и кабелей (марки, материала, сечения и др.) проекту и действующим правилам;
- 4) проверку наличия и правильности маркировки на оконцевателях проводов и жил кабелей, клеммниках, выводах аппаратов;
- 5) проверку качества монтажа
- 6) проверку правильности монтажа цепей (прозвонку);
- 7) проверку схем электрических цепей под напряжением.
- 8) все вышеперечисленное

8. Эксплуатационные испытания электрооборудования – это

1. испытания нового оборудования.
2. испытание любого электрического изделия непосредственно перед выпуском с завода..
3. испытания после завершения монтажных работ.
4. испытания на исправность после капитального ремонта, либо в качестве профилактики – с определенной периодичностью во время эксплуатации электроустановки.

5. испытания носят исследовательский характер.
Владеть навыками сравнения теоретических и экспериментальных характеристик.
9. Какие задачи могут решаться при планировании эксперимента?
- 1) Задача поиска оптимальных условий (задача оптимизации).
 - 2) Задача поиска интерполяционных формул (задача интерполяции).
 - 3) Задача выбора существенных факторов (входных воздействий)
 - 4) Все вышеперечисленные
10. От чего зависит точность экспериментальных данных? :
- a) от объёма (числа) измерений
 - b) от условий проведения эксперимента
 - c) от класса точности измерительных приборов
 - d) от всего вышеперечисленного

ВАРИАНТ 2

1. К какой группе машин по характеру технологического процесса относятся подъемные краны:
- A) подъемно-транспортные машины
 - B) землеройные машины
 - C) машины для транспортировки жидких сред и газов
 - D) машины для сжатия газов
 - E) машины циклического действия
2. При проведении испытаний электроприводов конвейеров необходимо на валу двигателя создавать нагрузку
1. непрерывного действия, зависящую от скорости
 2. циклического действия активного характера
 3. непрерывного действия, зависящую от времени
 4. циклического действия реактивного характера
 5. постоянную непрерывного действия
3. Какие основные требования предъявляются к электроприводам насосов?
1. Длительный режим работы
 2. Частые пуски
 3. Контроль времени пуска
 4. Реверс
 5. Все вышеперечисленные требования.
4. Какие из перечисленных двигателей не применяются в электроприводе конвейеров в качестве приводных:
- A) асинхронные двигатели с фазным ротором
 - B) асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором
 - C) двигатели постоянного тока
 - D) синхронные двигатели
 - E) пункты (C) и (D)
5. Какой из перечисленных коэффициентов, характеризует годовое использование механического и электрического оборудования кранов:
- A)
 - B)
 - C)
 - D)
 - E)
6. Какие виды испытаний электрооборудования проводят после завершения монтажных работ?
- 1) типовые;
 - 2) контрольные;

- 3) приемосдаточные;
- 4) эксплуатационные;
- 5) специальные
- 6) все вышеперечисленные
7. Допустимое значение сопротивления изоляции силовых частей электрооборудования относительно земли
 1. не менее 1Мом
 2. не менее 10Мом
 - 3 не менее 100Мом
 4. не менее 100Ком
8. Типовые испытания электрооборудования – это
 1. испытания нового оборудования.
 2. испытание любого электрического изделия непосредственно перед выпуском с завода..
 3. испытания после завершения монтажных работ.
 4. испытания на исправность после капитального ремонта, либо в качестве профилактики – с определенной периодичностью во время эксплуатации электроустановки.
 5. испытания носят исследовательский характер.
- Владеть навыками сравнения теоретических и экспериментальных характеристик.
9. Какими преимуществами обладают испытания с применением автоматизированных экспериментальных комплексов?
 - 1) Снижается трудоемкость и сокращаются сроки испытаний
 - 2) Позволяет имитировать реальные режимы работы
 - 3) Автоматически обрабатывает результаты, ведет статистический анализ и документирует исследования
 - 4) Все вышеперечисленные
10. От чего зависит достоверность экспериментальных данных? :
 - e) от объёма (числа) измерений
 - f) от условий проведения эксперимента
 - g) от класса точности измерительных приборов
 - h) от всего вышеперечисленного_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Применяет программные средства для расчёта электроприводов различных производственных механизмов	Не применяет программные средства для расчёта электроприводов различных производственных механизмов

7 Основная учебная литература

1. Герман-Галкин С. Г. Matlab Simulink. Проектирование мехатронных систем на ПК : учебник / С. Г. Герман-Галкин, 2008. - 367.
2. Герман-Галкин С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab-Simulink : учебник / С. Г. Герман-Галкин, 2013. - 442.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Герман-Галкин С.Г. Электрические машины : лабораторные работы на ПК / С. Г. Герман-Галкин, Г. А. Кардонов, 2010. - 256.
2. Герман-Галкин С. Г. Широтно-импульсные преобразователи / С. Г. Герман-Галкин, 1979. - 96.

3. Герман-Галкин С. Г. Модельное проектирование электромеханических мехатронных модулей движения в среде SimInTech / С. Г. Герман-Галкин, Б. А. Карташов, С. Н. Литвинов ; ред. А. Н. Петухов, 2021. - 494.

4. Герман-Галкин С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде MATLAB-SIMULINK : учебник / С. Г. Герман-Галкин, 2022. - 448.

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 МАТЛАБ

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. В119