

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

Структурное подразделение «Брикс кафедры»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №15 от 18 марта 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД И ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ /  
ELECTRIC DRIVE AND ELECTRICAL EQUIPMENT»**

---

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

---

Современные технологии электроэнергетики / Power Electrical Engineering

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Пионкевич Владимир  
Андреевич  
Дата подписания: 02.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Киреенко Анна  
Павловна  
Дата подписания: 03.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Карамов  
Дмитрий Николаевич  
Дата подписания: 03.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.



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

**1.1 Дисциплина «Электрический привод и электротехнологическое оборудование / Electric Drive and Electrical Equipment» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

<b>Код, наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
ПКС-1 Способность анализировать и принимать технические решения по перевооружению и реконструкции гибких сетей с учётом современных технологий электроэнергетики	ПКС-1.8
ПКС-2 Способность к выполнению работ по эксплуатации современного оборудования и систем электроснабжения с большой долей генераций возобновляемых источников и накопителей	ПКС-2.10

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

<b>Код индикатора</b>	<b>Содержание индикатора</b>	<b>Результат обучения</b>
ПКС-1.8	Знает основы электропривода промышленных электроустановок	<b>Знать</b> особенности инженерных расчетов электроприводов промышленных установок; устройства и состав электрооборудования электроприводов различного назначения; основные системы электроприводов типовых механизмов <b>Уметь</b> выполнять расчет электропривода типового механизма, в том числе выбрать мощность двигателя; определять параметры электрических машин по их каталожным данным <b>Владеть</b> представлением об устройстве современных электроприводов и их основных характеристик
ПКС-2.10	Умеет читать схемы электроприводов	<b>Знать</b> классификацию электроприводов; оборудование, применяемое в электроприводах; механические характеристики механизмов и электрических машин <b>Уметь</b> читать электрические принципиальные схемы электроприводов <b>Владеть</b> знаниями о современных электронных приборах, применяемых в электроприводах

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электрический привод и электротехнологическое оборудование / Electric Drive and Electrical Equipment» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика / Mathematics», «Физика / Physics», «Информационные технологии / Software and Computing», «Теоретические основы электротехники / Theoretical Foundations of Electrical Engineering», «Информационно-измерительная техника / Information Support for Professional Purposes», «Электрические машины / Electric Machines», «Цифровые технологии в энергетике / Digital Technologies and Measuring Equipment in Energy», «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике / Mathematical Modeling in Power Engineering and Electrical Engineering», «Электроника / Electronics»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Электроэнергетические системы и сети / Electric Power Systems and Networks», «Интегрированные энергосистемы / Integrated Energy Systems», «Системы электроснабжения / Power Supply Systems», «Интеллектуальная энергетика / Smart energy»

## 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 № 8
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	56	56
лекции	28	28
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	28	28
Контактная работа, в том числе	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	52	52
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 № 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	Вводная информация	1	1							Отчет
2	Механические характеристики промышленных механизмов и электродвигателей. Регулирование частоты вращения, методы торможения электродвигателей	2	4			3	5	1	6	Отчет
3	Методика выбора мощности двигателей ЭП различного назначения	3	4			1, 5	10	1	6	Отчет
4	Переходные процессы в электроприводах	4	4			2	8	1	6	Отчет
5	Автоматизация управлением электроприводами	5	4					1	6	Отчет
6	Электроприводы типовых механизмов	6	4			4	5	1, 2	28	Отчет
7	Автоматизация электроприводов	7	4							Отчет
8	Обозначение элементов электроприводов в соответствии с ЕСКД	8	3							Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		28				28		88	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 8

№	Тема	Краткое содержание
1	Вводная информация	Классификация промышленных механизмов. Роль и место электропривода в производстве. Примеры. Общая структура электропривода. Системы электроприводов. Состав оборудования ЭП: электродвигательные, преобразовательные, передаточные, управляющие устройства
2	Механические характеристики промышленных механизмов и электродвигателей. Регулирование частоты вращения, методы торможения	Механические характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока. Механические характеристики механизмов

	электродвигателем	
3	Методика выбора мощности двигателей ЭП различного назначения	Особенности протекания тепловых процессов в двигателе при продолжительном, повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы
4	Переходные процессы в электроприводах	Переходные процессы при запуске двигателя, реверсировании, торможении двигателем. Потери энергии в динамических режимах работы. Мероприятия энергосбережения
5	Автоматизация управлением электроприводами	Принципы автоматизации процессов пуска, торможения и реверсирования двигателей
6	Электроприводы типовых механизмов	Электропривод подъемных машин и механизмов. Выбор мощности электродвигателей. Электропривод механизмов непрерывного действия. Системы величин при измерении напора, давления, расхода. Центробежные механизмы и выбор мощности электродвигателя для них. Регулирование напора, расхода в центробежных механизмах. Электропривод компрессоров. Электропривод конвейеров.
7	Автоматизация электроприводов	Автоматизация электроприводов. Тиристоры, симисторы и схемы управления. Современные силовые транзисторы. Системы автоматического управления электроприводами
8	Обозначение элементов электроприводов в соответствии с ЕСКД	Обозначение элементов электроприводов в соответствии с ЕСКД

#### 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	Расчет мощности приводного двигателя	5
2	Расчет времени запуска АД с короткозамкнутым ротором	8
3	Расчет дополнительного сопротивления в цепи якоря двигателя	5
4	Определение изменения напора и подачи центробежного насоса	5
5	Расчет мощности двигателя центробежного вентилятора	5

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 8

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	30
2	Проработка разделов теоретического материала	22

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия, компьютерные симуляции, деловая игра, кейс-технология, лекция с ошибками, мозговой штурм, видеоконференция, вебинар, тренинг, проект

## **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**

1. Новожилов М. А. Электрический привод : лабораторный практикум / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2014. - 64.
2. Пионкевич В. А. Моделирование элементов электроэнергетических систем : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 117.
3. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учебное пособие / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 246.
4. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2017. - 301.
5. Пионкевич В. А. Моделирование элементов систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018. - 163.
6. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Моделирование элементов электрических сетей и релейных защит : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 121.
7. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 90.
8. Пионкевич В. А. Электрический привод. Моделирование электрического привода в системе MATLAB : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 84.
9. Пионкевич В. А. Электрический привод. Моделирование полупроводниковых элементов силовых преобразователей : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2022. - 94.
10. Беляев Р. Н. Компьютерные сетевые и информационные технологии. Моделирование систем электроснабжения в MATLAB/Simulink : учебное пособие / Р. Н. Беляев, П. Г. Рябов, В. А. Пионкевич, 2022. - 106.
11. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование электрооборудования : учебное пособие / В. А. Пионкевич, Д. А. Середкин, И. А. Пузанов, 2023. - 94 с.
12. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование в сфере промышленного и гражданского строительства : учебное пособие / В. А. Пионкевич, И. А. Пузанов, Д. А. Середкин, 2023. - 90 с.
13. Пионкевич В. А. Компьютерные, сетевые и информационные технологии. Основы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2023. - 96.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

1. Новожилов М. А. Электрический привод : лабораторный практикум / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2014. - 64.
2. Пионкевич В. А. Моделирование элементов электроэнергетических систем : учебное

- пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 117.
3. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учебное пособие / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 246.
4. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2017. - 301.
5. Пионкевич В. А. Моделирование элементов систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018. - 163.
6. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Моделирование элементов электрических сетей и релейных защит : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 121.
7. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 90.
8. Пионкевич В. А. Электрический привод. Моделирование электрического привода в системе MATLAB : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 84.
9. Пионкевич В. А. Электрический привод. Моделирование полупроводниковых элементов силовых преобразователей : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2022. - 94.
10. Беляев Р. Н. Компьютерные сетевые и информационные технологии. Моделирование систем электроснабжения в MATLAB/Simulink : учебное пособие / Р. Н. Беляев, П. Г. Рябов, В. А. Пионкевич, 2022. - 106.
11. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование электрооборудования : учебное пособие / В. А. Пионкевич, Д. А. Середкин, И. А. Пузанов, 2023. - 94 с.
12. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование в сфере промышленного и гражданского строительства : учебное пособие / В. А. Пионкевич, И. А. Пузанов, Д. А. Середкин, 2023. - 90 с.
13. Пионкевич В. А. Компьютерные, сетевые и информационные технологии. Основы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2023. - 96.

## **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 | Отчет**

##### **Описание процедуры.**

Отчет по работе в формате docx выгружается в соответствующее задание ЭОР по данной дисциплине в системе Moodle ИрННТУ. В отчете должно содержаться выполненное задание из ЭОР по данной теме в системе Moodle. Требования по оформлению находятся в действующем СТО ИрННТУ, доступном на сайте университета или в ЭОС.

##### **Критерии оценивания.**

Отчет засчитывается при получении баллов в системе Moodle от 3 до 5. Оценка до 3 баллов - отчет не засчитывается, необходима повторная сдача отчета с доработкой ошибок (преподаватель указывает на ошибки в текстовом комментарии в ЭОС)

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПКС-1.8	Знание основ электропривода промышленных электроустановок	Знает основы электропривода промышленных электроустановок
ПКС-2.10	Умеет читать схемы электроприводов	Устное собеседование по теоретическим вопросам и выполнение практических заданий

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 8, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Преподавателем разрабатывается база данных вопросов (не менее 50 вопросов) и вариантов ответа (минимум 4 варианта ответа на каждый вопрос). Тестирование проводится с использованием ПК в соответствии со списочным составом студентов. На выполнение теста отводится два академических часа. По итогам теста формируется итоговая ведомость. При не выполнении критерия оценивания студент пересдает тест (пересдача допускается не более 3 раз).

#### Пример задания:

Выберите корректные методы разработки математических моделей:

1. Программирование в оболочке прикладной программы
2. Разработка S-модели
3. Разработка SPS-модели
4. SimScare.

#### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

<b>Отлично</b>	<b>Хорошо</b>	<b>Удовлетворительн о</b>	<b>Неудовлетворительно</b>
Количество правильных ответов от 45 до 50	Количество правильных ответов от 35 до 45	Количество правильных ответов от 25 до 35	Количество правильных ответов до 25

## 7 Основная учебная литература

1. Новожилов М. А. Электрический привод : лабораторный практикум / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2014. - 64.

2. Пионкевич В. А. Моделирование элементов электроэнергетических систем : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 117.
3. Новожилов М. А. MATLAB в электроэнергетике : учебное пособие / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 246.
4. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2016. - 136.
5. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2017. - 301.
6. Пионкевич В. А. Моделирование элементов систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018. - 163.
7. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования осветительных установок : монография / В. А. Пионкевич, 2019. - 177.
8. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Моделирование элементов электрических сетей и релейных защит : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 121.
9. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Микропроцессорные релейные защиты : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 103.
10. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 90.
11. Пионкевич В. А. Физические основы электроники. Силовые полупроводниковые приборы и их моделирование в пакете Power Electronics : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 92.
12. Пионкевич В. А. Электрический привод. Моделирование электрического привода в системе MATLAB : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 84.
13. Пионкевич В. А. Электрический привод. Моделирование полупроводниковых элементов силовых преобразователей : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2022. - 94.
14. Пузанов И. А. Информационное моделирование объектов энергетики : монография / И. А. Пузанов, Д. А. Серёдкин, В. А. Пионкевич, 2022. - 168.
15. Беляев Р. Н. Компьютерные сетевые и информационные технологии. Моделирование систем электроснабжения в MATLAB/Simulink : учебное пособие / Р. Н. Беляев, П. Г. Рябов, В. А. Пионкевич, 2022. - 106.
16. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование электрооборудования : учебное пособие / В. А. Пионкевич, Д. А. Серёдкин, И. А. Пузанов, 2023. - 94 с.
17. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов. Информационное моделирование в сфере промышленного и гражданского строительства : учебное пособие / В. А. Пионкевич, И. А. Пузанов, Д. А. Серёдкин, 2023. - 90 с.

18. Пионкевич В. А. Компьютерные, сетевые и информационные технологии. Основы работы в пакетах MATLAB/Simulink, AutoCAD, Visio : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2023. - 96.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Новожилов М. А. Переходные процессы в электроэнергетических системах : лабораторный практикум / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2014. - 75.
2. Пионкевич В. А. Исследование систем автоматического управления режимами асинхронных генераторных комплексов : монография / В. А. Пионкевич, 2014. - 143.
3. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : монография / В. А. Пионкевич, 2016. - 264.
4. Новожилов М. А. Малая гидроэнергетика для электроснабжения удаленных потребителей в современных условиях : монография / М. А. Новожилов, В. А. Пионкевич, 2016. - 167.
5. Пионкевич В. А. Физические основы электроники : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2017. - 289.
6. Пионкевич В. А. Цифровая и микропроцессорная техника : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2017. - 357.
7. Пионкевич В. А. Основы технологии информационного моделирования для проектирования, строительства и эксплуатации объектов энергетики и смежных отраслей промышленности : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2018. - 151.
8. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Графический редактор AutoCAD для электротехнического проектирования. Базовый уровень : учебное пособие для самостоятельной работы студентов вузов всех форм обучения / В. А. Пионкевич, 2019. - 120.
9. Пионкевич В. А. Моделирование систем электроснабжения в пакетах Simulink и SimPowerSystems : монография / В. А. Пионкевич, 2019. - 168.
10. Пионкевич В. А. Переходные процессы : электронный курс / В. А. Пионкевич, 2019.
11. Пионкевич В. А. Новые информационные технологии в энергетике. Информационное моделирование систем электроснабжения : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 131.
12. Полякова Н. В. Новые информационные технологии в энергетике. Автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии в системах электроснабжения : учебное пособие / Н. В. Полякова, В. А. Пионкевич, 2020. - 87.
13. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях. Базовый уровень : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2020. - 96.
14. Вязников А. М. Новые информационные технологии в энергетике. Топливные элементы в системах электроснабжения : учебное пособие / А. М. Вязников, А. С. Кобылкин, В. А. Пионкевич, 2020. - 97.

15. Пионкевич В. А. Технологии информационного моделирования для проектирования, строительства и эксплуатации энергетической инфраструктуры различных объектов и отраслей промышленности : монография / В. А. Пионкевич, 2020. - 173.
16. Пионкевич В. А. Переходные процессы в электроэнергетических системах. Моделирование переходных процессов в системе MATLAB : учебное пособие / В. А. Пионкевич, 2021. - 94.
17. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич, 2021. - 48.
18. Пионкевич В. А. Релейная защита и автоматика в электрических сетях : лабораторный практикум / В. А. Пионкевич, 2021. - 116.
19. Линейцева К. В. Моделирование электротехнических устройств и процессов в комплексах MATLAB и ELCUT : монография / К. В. Линейцева, М. В. Пестряков, В. А. Пионкевич, 2022. - 180.
20. Пионкевич В. А. Системы автоматического управления асинхронными генераторами : монография / В. А. Пионкевич, 2022
21. Пионкевич В. А. Цифровая микропроцессорная техника : монография / В. А. Пионкевич, 2022. - 240.
22. Пионкевич В. А. Цифровые технологии в энергетике. Базовые принципы работы в пакетах Scilab/Xcos : учебное пособие / В. А. Пионкевич, В. В. Фурсов, 2023. - 97.
23. Пионкевич В. А. Object Information Modeling (BIM technologies) / В. А. Пионкевич, 2023
24. Пионкевич В. А. Информационное моделирование объектов : электронный курс / В. А. Пионкевич, 2023
25. Пионкевич В. А. Системы автоматизированного проектирования электроснабжения : электронный курс / В. А. Пионкевич, 2023
26. Потапов В. В. Физические основы альтернативной электроэнергетики : электронный курс / В. В. Потапов, В. А. Пионкевич, 2023
27. Потапов В. В. Тепловизионный контроль электрооборудования : электронный курс / В. В. Потапов, В. А. Пионкевич, 2023

## **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. MathWorks\_MatLabR2010b (Simulink - 30, SimPowerSystems - 30)\_511547\_eng
2. SiminTech Academic Classroom
3. NanoCAD для учебного процесса
4. Свободно распространяемое программное обеспечение DIALux

**12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютерный класс на 20 ПК с проектором для ПК преподавателя