

**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**

**«МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК»**

---

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: Федорова Зинаида  
Афанасьевна  
Дата подписания: 18.06.2025

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

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Моделирование оборудования электроустановок» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-3 Способность к планированию, организации и ведению работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ПКР-3.1

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

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-3.1	Проявляет способность к моделированию эксплуатационных режимов работы объектов профессиональной деятельности	<b>Знать</b> Знать объекты профессиональной деятельности для моделирования эксплуатационных режимов работы. <b>Уметь</b> Уметь моделировать эксплуатационные режимы работы электроустановок при разработке технической документации. <b>Владеть</b> Владеть навыками моделирования промышленных и энергетических электромеханических объектов.

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Моделирование оборудования электроустановок» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике», «Прикладные задачи в электротехнике и энергетике», «Электрические машины», «Системы автоматического управления»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Системы управления электро- и энергоустановками», «Энергосберегающие технологии в электроустановках», «Проектная деятельность»

## 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 № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч.	60	60

курсовое проектирование)		
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 № 5

№ 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	Моделирование элементов оборудования электроустановок	1	2	1	2	1	2	1, 2, 3	9	Отчет по лабораторной работе
2	Моделирование оборудования электроустановок с двигателями постоянного тока независимого возбуждения	2	6	2, 3, 4	6	2, 3, 4	6	1, 2, 3	18	Отчет по лабораторной работе
3	Моделирование оборудования электроустановок с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения	3	3	5	3	5	3	1, 2, 3	12	Отчет по лабораторной работе
4	Моделирование оборудования электроустановок с асинхронными двигателями с фазным ротором	4	3	6	3	6	3	1, 2, 3	12	Отчет по лабораторной работе
5	Моделирование оборудования электроустановок с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором	5	2	7	2	7	2	1, 2, 3	9	Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Моделирование элементов оборудования электроустановок	Моделирование нелинейных элементов с типовой нелинейностью. Моделирование нелинейных элементов с "гладкой" нелинейностью. Моделирование типовых динамических звеньев на ЭВМ.
2	Моделирование оборудования электроустановок с двигателями постоянного тока независимого возбуждения	Моделирование по уравнению состояния и структурное моделирование электроустановок с двигателями постоянного тока независимого возбуждения с жестким и гибким валом в системе реальных и нормированных единиц.
3	Моделирование оборудования электроустановок с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения	Структурное моделирование электроустановок с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения с жестким валом в системе реальных величин.
4	Моделирование оборудования электроустановок с асинхронными двигателями с фазным ротором	Структурное моделирование электроустановок с асинхронными двигателями с фазным ротором с жестким валом в системе реальных величин.
5	Моделирование оборудования электроустановок с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором	Структурное моделирование электроустановок с асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором с жестким валом в системе реальных величин.

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Моделирование элементов оборудования электроустановок	2
2	Моделирование статических и динамических характеристик ДПТ НВ с жестким валом в системе реальных величин при пуске, регулировании скорости и торможении	2
3	Моделирование по уравнению состояния ДПТ НВ с жестким и гибким валом в системе реальных и нормированных величин	2
4	Структурное моделирование ДПТ НВ с жестким валом в системе реальных и нормированных величин	2

5	Структурное моделирование двигателя постоянного тока последовательного возбуждения с жестким валом в системе реальных величин	3
6	Структурное моделирование асинхронного двигателя с фазным ротором с жестким валом в системе реальных величин	3
7	Структурное моделирование асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с жестким валом в системе реальных величин	2

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Подготовка исходных данных для исследования нелинейных элементов и типовых динамических звеньев	2
2	Подготовка исходных данных для исследования статических и динамических характеристик ДПТ НВ в различных режимах работы	2
3	Подготовка исходных данных для моделирования по уравнению состояния ДПТ НВ при пуске изменением подводимого напряжения	2
4	Подготовка исходных данных для структурного моделирования ДПТ НВ при пуске изменением подводимого напряжения	2
5	Подготовка исходных данных для структурного моделирования ДПТ НВ при пуске изменением подводимого напряжения	3
6	Подготовка исходных данных для структурного моделирования АД с фазным ротором при пуске изменением подводимого напряжения	3
7	Подготовка исходных данных для структурного моделирования АД с короткозамкнутым ротором при пуске изменением частоты и напряжения питающей сети	2

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	20
2	Подготовка к зачёту	20
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	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 практическим занятиям**

Федорова З. А. Моделирование электроприводов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических занятий для студентов по направлению подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", специальности: 140604.65 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / З. А. Федорова, 2012. - 31 с.  
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4816.pdf>.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Федорова З. А. Моделирование электроприводов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов по направлению подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", специальности: 140604.65 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / З. А. Федорова, 2012. - 58 с. <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4822.pdf>

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

Федорова З. А. Моделирование электроприводов [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе студентов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / З. А. Федорова, 2012. - 17 с.  
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-4819.pdf>.

## **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 5 | Отчет по лабораторной работе**

##### **Описание процедуры.**

Описание процедуры:

- Проверка отчета по лабораторной работе.
- Устный опрос по теоретическому материалу работы.
- Анализ результатов моделирования.

##### **Критерии оценивания.**

Уверенно моделирует эксплуатационные режимы работы электроустановок при разработке технической документации.

### **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
ПКР-3.1	Уверенно моделирует эксплуатационные режимы работы электроустановок при разработке технической документации.	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или тестирование. Выполнение практического задания. Подготовка и защита отчётов по лабораторным работам.

## 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

### 6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

#### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

Зачет проводится в виде устного собеседование по теоретическим вопросам.

Пример задания:

Контрольные вопросы:

1. Какие нелинейные элементы считаются типовыми?
2. Как моделируются на ЭВМ типовые нелинейные элементы?
3. Какие нелинейные элементы моделируются с использованием методов интерполяции или аппроксимации?
4. Каким образом моделируются на ЭВМ частотные характеристики динамических звеньев?
5. Каким образом моделируются на ЭВМ временные характеристики динамических звеньев?
6. Как формируется уравнение состояния для моделирования ДПТ НВ с жестким валом в системе реальных величин?
7. Как формируется уравнение состояния для моделирования ДПТ НВ с жестким валом в системе нормированных величин?
8. Как формируется уравнение состояния для моделирования ДПТ НВ с гибким валом в системе реальных величин?
9. Как формируется уравнение состояния для моделирования ДПТ НВ с гибким валом в системе нормированных величин?
10. Как составляется структурная схема для моделирования ДПТ НВ с жестким валом в системе реальных величин?
11. Как составляется структурная схема для моделирования ДПТ НВ с жестким валом в системе нормированных величин?
12. Как составляется структурная схема для моделирования ДПТ НВ с гибким валом в

системе реальных величин?

13. Как составляется структурная схема для моделирования ДПТ НВ с гибким валом в системе нормированных величин?

14. Как составляется структурная схема для моделирования ДПТ ПВ с жестким валом в системе реальных величин?

15. Как составляется структурная схема для моделирования ДПТ ПВ с гибким валом в системе реальных величин?

16. Как составляется структурная схема для моделирования АД с жестким валом в системе реальных величин?

17. Как составляется структурная схема для моделирования АД с гибким валом в системе реальных величин?

18. Как составляется структурная схема для моделирования системы ТП-Д с обратными связями?

19. По каким признакам можно классифицировать режимы и параметры технологических процессов систем электропривода?\_

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Уверенно моделирует эксплуатационные режимы работы объектов профессиональной деятельности при разработке технической документации.	Не может моделировать эксплуатационные режимы работы объектов профессиональной деятельности при разработке технической документации.

### **7 Основная учебная литература**

1. Моделирование электроприводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Иркут. гос. техн. ун-т, 2011. - 123.

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

1. Федорова З. А. Моделирование электроприводов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов по направлению подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / З. А. Федорова, 2012. - 58.

2. Федорова З. А. Моделирование электроприводов [Электронный ресурс] : методические указания по самостоятельной работе студентов по направлению 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / З. А. Федорова, 2012. - 17.

3. Федорова З. А. Моделирование электроприводов [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических занятий для студентов по направлению подготовки 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", специальности: 140604.65 "Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов" / З. А. Федорова, 2012. - 31.

### **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

## **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
16. доска аудит белая