

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
 высшего образования  
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНКТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.23 «Электрические машины»

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль/программа «Электроснабжение»

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехники и энергообеспечения предприятий

Курс 2, семестр 4; курс 3, семестр 5 – очное, очно-заочное отделение

Курс 3, семестр 5, 6 – заочное отделение

Наименование занятия	Очное (очно-заочное) отделение				Заочное отделение			
	Часы (4 с)	Зачетные единицы (4 с)	Часы (5 с)	Зачетные единицы (5 с)	Часы (5 с)	Зачетные единицы (5 с)	Часы (6 с)	Зачетные единицы (6 с)
Лекции	18 (9)	0,5 (0,25)	36 (18)	1 (0,5)	6	0,17	4	0,11
Практические занятия	18 (9)	0,5 (0,25)	18 (18)	0,5 (0,5)	4	0,11	4	0,11
Лабораторные занятия	18 (9)	0,5 (0,25)	18 (9)	0,5 (0,25)	4	0,11	4	0,11
Самостоятельная работа	54 (81)	1,5 (2,25)	45 (72)	1,25 (2)	90	2,5	123	3,42
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет -	Зачет -	Экз. 27 (27)	Экз. 0,75 (0,75)	Зачет 4	Зачет 0,11	Экз. 9	Экз. 0,25
Всего	108	3	144	4	108	3	144	4

Нижнекамск, 2022.



Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 144 от 28.02.2018 г.) по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

Доцент  
(должность)

  
(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП,  
протокол от 21.04 2022г. № 8

Зав. кафедрой

  
(подпись)

Е.В. Тумаева  
(Ф.И.О.)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Электрические машины» является получение студентами теоретических и практических знаний процессов электро-механического преобразования энергии, конструкций и характеристик различных типов электрических машин, применяемых в электроприводах нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности.

### **2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы**

Дисциплина «Электрические машины» относится к *обязательной* части блока Б1 ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.19 «Спецглавы математики»;
- б) Б1.О.13 «Физика»;
- в) Б1.О.22 «Электротехническое и конструкционное материаловедение».

Дисциплина «Электрические машины» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.04 «Электрические станции и подстанции»;
- б) Б1.В.06 «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения»;
- в) Б1.В.18 «Электропривод в нефтехимических и нефтеперерабатывающих производствах»;
- г) Б1.В.07 «Переходные процессы в электроэнергетических системах».

Знания, полученные при изучении дисциплины, «Электрические машины» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОПК-3 – способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ОПК-3.1 – знает основные понятия и законы теории электрических цепей и электрических машин; методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин;
- 2) ПК-3.2 – умеет составлять уравнения для электрических цепей и электрических машин и применять различные методы моделирования;
- 3) ПК-3.3 – владеет методами расчета переходных и установившихся процессов в электрических цепях и электрических машинах.

ОПК-5 – способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

Индикаторы достижения компетенции:

- 1) ОПК-5.1 – знает методику проведения измерения электрических и неэлектрических величин;
- 2) ПК-5.2 – умеет выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов;
- 3) ПК-5.3 – владеет навыками проведения экспериментальных исследований и анализа полученной информации.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

*Знать:*

- а) основные законы преобразования энергии;
- б) основные характеристики электрических машин и трансформаторов;
- в) условия эксплуатации и области применения основных типов электрических машин.

*Уметь:*

- а) уметь выбирать электрические машины и трансформаторы для конкретных условий работы;
- б) выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах и выполнять применительно к ним простые технические расчеты;
- в) проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов.

*Владеть:*

- а) навыками работы с приборами для измерения параметров электрических машин;
- б) опытом анализа физических явлений в электротехнических устройствах.

#### **4. Структура и содержание дисциплины «Электрические машины»**

Общая трудоемкость дисциплины для очного (очно-заочного) отделения составляет:

- 3 зачетные единицы, 108 часов в 4 семестре;
- 4 зачетные единицы, 144 часов в 5 семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения про- межуточной ат- тестации по раз- делам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Трансформаторы	4	7 (3)	9 (5)	6 (3)	26 (27)	Лабораторная рабо- та № 1 РГР №1 Зачет
2	Общие вопросы теории бескол- латорных машин	4	4 (3)	-	-	8 (27)	Зачет
3	Асинхронные машины	4	7 (3)	9 (4)	12 (6)	20 (27)	Лабораторная рабо- та № 2, 3 РГР №2 Зачет
4	Синхронные машины	5	18 (9)	8 (8)	8 (4)	25 (36)	Лабораторная рабо- та №4 РГР №3 Экзамен
5	Машины постоянного тока	5	18 (9)	10 (10)	10 (5)	20 (36)	Лабораторная рабо- та №5 РГР №4 Экзамен
<b>ИТОГО</b>			18/36 (9/18)	18/18 (9/18)	18/18 (9)/(9)	54/45 (81\72)	
Форма аттестации (часы на контроль)			Зачет (4 с) /Экзамен (5 с) —/27 (—/27)				

Общая трудоемкость дисциплины для заочного отделения составляет:

- 3 зачетные единицы, 108 часов в 5 семестре;
- 4 зачетные единицы, 144 часов в 6 семестре.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения про- межуточной аттеста- ции по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Трансформаторы	5	3	2	4	30	Лабораторная работа № 1 Контрольная работа №1 Зачет
2	Общие вопросы теории бескол- латорных машин	5	-	-	-	30	Контрольная работа №1 Зачет
3	Асинхронные машины	5	3	2	-	30	Контрольная работа №1 Зачет
4	Синхронные машины	6	2	2	-	63	Контрольная работа №2 Экзамен
5	Машины постоянного тока	6	2	2	4	60	Лабораторная работа № 5 Контрольная работа №2 Экзамен
<b>ИТОГО</b>			6/4	4/4	4/4	90/123	
Форма аттестации (часы на контроль)			Зачет, (5 с)/ Экзамен, (6 с) 4/9				

### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

Для очного (очно-заочного) отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Трансформаторы	3 (1)	Рабочий процесс трансформатора	Назначение и области применения трансформаторов. Принцип действия трансформаторов. Устройство трансформаторов. Уравнения напряжений трансформатора. Уравнения МДС и токов. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора. Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Опытное определение параметров схемы замещения	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

				трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Потери и КПД трансформатора. Регулирование напряжения трансформатора.	
		2 (1)	Группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов	Группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов.	
		2 (1)	Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы.	
2	Общие вопросы теории бесколлекторных машин	1 (1)	Принцип выполнения обмоток статора	Устройство статора машин переменного тока и основные понятия об обмотках статора. ЭДС обмотки статора.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1 (1)	Основные типы обмоток статора	Трехфазные двухслойные обмотки статора. Однослойные обмотки статора. Изоляция обмотки статора.	
		2 (1)	МДС обмоток статора	МДС сосредоточенной обмотки. МДС распределенной обмотки. МДС трехфазной обмотки статора. Круговое, эллиптическое и пульсирующее магнитные поля.	
3	Асинхронные машины	2(1)	Принцип действия, устройство асинхронной машины и режимы работы	Принцип действия асинхронного двигателя. Устройство асинхронной машины. Режимы работы асинхронной машины. Магнитная цепь асинхронной машины.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		1	Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя	Уравнения напряжений асинхронного двигателя. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя. Приведение параметров обмотки ротора и векторная диаграмма асинхронного двигателя.	
		2 (1)	Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя	Потери и КПД асинхронного двигателя. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя при изменениях напряжения сети и активного сопротивления обмотки ротора. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.	
		2 (1)	Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	Пуск двигателей с фазным ротором. Пуск двигателей с короткозамкнутым ротором. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	
4	Синхронные машины	3 (3)	Принцип действия, устройство синхронной машины и режимы	Принцип действия синхронного двигателя и генератора. Устройство синхронной машины. Возбуждение синхронных машин.	ОПК-3.1 ОПК-3.2

			работы		ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		2	Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов	Магнитная цепь и магнитное поле синхронной машины. Реакция якоря синхронного генератора. Уравнения напряжений синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора. Потери и КПД синхронных машин.	
		2 (3)	Параллельная работа синхронных генераторов	Включение генераторов на параллельную работу. Нагрузка генератора, включенного на параллельную работу. Угловые характеристики синхронного генератора. U-образные характеристики синхронного генератора.	
		3(3)	Синхронный двигатель и синхронный компенсатор	Пуск и принцип действия синхронного двигателя. U-образные и рабочие характеристики синхронного двигателя. Синхронный компенсатор.	
5	Машины постоянного тока	4 (3)	Принцип действия и устройство машин постоянного тока	Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство машины постоянного тока. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока. Магнитная цепь и реакция якоря машины постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Потери и КПД машины постоянного тока.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
		2 (3)	Генераторы постоянного тока	Основные уравнения генератора постоянного тока. Основные характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением.	
		2 (3)	Двигатели постоянного тока	Основные уравнения двигателя постоянного тока. Основные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.	



Для заочного отделения

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Трансформаторы	3	Рабочий процесс трансформатора Группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	Назначение и области применения трансформаторов. Принцип действия трансформаторов. Устройство трансформаторов. Уравнения напряжений трансформатора. Уравнения МДС и токов. Приведение параметров вторичной обмотки и схема замещения приведенного трансформатора. Векторная диаграмма трансформатора. Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Опытное определение параметров схемы замещения трансформатора. Внешняя характеристика трансформатора. Потери и КПД трансформатора. Регулирование напряжения трансформатора. Группы соединения обмоток. Параллельная работа трансформаторов. Трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Асинхронные машины	3	Принцип действия, устройство асинхронной машины и режимы работы Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	Принцип действия асинхронного двигателя. Устройство асинхронной машины. Режимы работы асинхронной машины. Магнитная цепь асинхронной машины. Уравнения напряжений асинхронного двигателя. Уравнения МДС и токов асинхронного двигателя. Приведение параметров обмотки ротора и векторная диаграмма асинхронного двигателя. Потери и КПД асинхронного двигателя. Электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Механические характеристики асинхронного двигателя при изменениях напряжения сети и активного сопротивления обмотки ротора. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Пуск двигателей с фазным ротором. Пуск двигателей с короткозамкнутым ротором. Короткозамкнутые асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми характеристиками. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

3	Синхронные машины	2	<p>Принцип действия, устройство синхронной машины и режимы работы</p> <p>Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов</p> <p>Параллельная работа синхронных генераторов</p> <p>Синхронный двигатель и синхронный компенсатор</p>	<p>Принцип действия синхронного двигателя и генератора. Устройство синхронной машины. Возбуждение синхронных машин. Магнитная цепь и магнитное поле синхронной машины. Реакция якоря синхронного генератора. Уравнения напряжений синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора. Потери и КПД синхронных машин. Включение генераторов на параллельную работу. Нагрузка генератора, включенного на параллельную работу. Угловые характеристики синхронного генератора. У-образные характеристики синхронного генератора. Пуск и принцип действия синхронного двигателя. У-образные и рабочие характеристики синхронного двигателя. Синхронный компенсатор.</p>	<p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p> <p>ОПК-3.3</p> <p>ОПК-5.1</p> <p>ОПК-5.2</p> <p>ОПК-5.3</p>
4	Машины постоянного тока	2	<p>Принцип действия и устройство машин постоянного тока</p> <p>Генераторы постоянного тока</p> <p>Двигатели постоянного тока</p>	<p>Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока. Устройство машины постоянного тока. Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока. Магнитная цепь и реакция якоря машины постоянного тока. Способы возбуждения машин постоянного тока. Потери и КПД машины постоянного тока. Основные уравнения генератора постоянного тока. Основные характеристики генератора постоянного тока с независимым возбуждением. Основные уравнения двигателя постоянного тока. Основные характеристики двигателя постоянного тока с независимым возбуждением.</p>	<p>ОПК-3.1</p> <p>ОПК-3.2</p> <p>ОПК-3.3</p> <p>ОПК-5.1</p> <p>ОПК-5.2</p> <p>ОПК-5.3</p>

### 6. Содержание практических занятий

Целями практических занятий по дисциплине «Электрические машины» являются повторение и углубление лекционного материала, обучение типовым приемам решения задач, а также привитие расчетных навыков и контроль качества усвоения теоретического материала.

Для очного (очно-заочного) отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Трансформаторы	3 (2)	Рабочий процесс трансформатора	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3
		3 (2)	Группы соединения обмоток и параллельная работа трансформаторов	ОПК- 5.1 ОПК- 5.2

		3 (1)	Трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы	ОПК- 5.3
2	Асинхронные машины	3 (2)	Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 5.3
		3 (1)	Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя	
		3(1)	Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей	
3	Синхронные машины	2 (2)	<i>Принцип действия, устройство синхронной машины и режимы работы</i>	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 5.3
		2 (2)	Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов	
		2 (2)	Параллельная работа синхронных генераторов	
		2 (2)	Синхронный двигатель и синхронный компенсатор	
4	Машины постоянного тока	5 (5)	<i>Генераторы постоянного тока</i>	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 5.3
		5 (5)	<i>Двигатели постоянного тока</i>	

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Трансформаторы	2	Рабочий процесс трансформатора	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 5.3
2	Асинхронные машины	2	Рабочий процесс трехфазного асинхронного двигателя	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 5.3
3	Синхронные машины	2	<i>Принцип действия, устройство синхронной машины и режимы работы</i>	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 5.3

4	Машины постоянного тока	2	<i>Двигатели постоянного тока</i>	ОПК- 3.1 ОПК- 3.2 ОПК- 3.3 ОПК- 5.1 ОПК- 5.2 ОПК- 5.3
---	-------------------------	---	-----------------------------------	--

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Целью проведения лабораторных работ является привитие навыков определения параметров электрических схем.

Для очного (очно-заочного) отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Трансформаторы	6 (3)	ЛР №1 «Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора»	ОПК- 5.1, ОПК- 5.2, ОПК- 5.3 ОПК- 3.1, ОПК- 3.2 ОПК- 3.3
2	Асинхронные машины	6 (3)	ЛР №2 «Исследование асинхронного трехфазного электродвигателя с фазным ротором»	ОПК- 5.1, ОПК- 5.2, ОПК- 5.3 ОПК- 3.1, ОПК- 3.2 ОПК- 3.3
		6 (3)	ЛР № 3 «Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»	ОПК- 5.1, ОПК- 5.2, ОПК- 5.3 ОПК- 3.1, ОПК- 3.2 ОПК- 3.3
3	Синхронные машины	8 (8)	ЛР № 4 «Исследование трехфазного синхронного генератора»	ОПК- 5.1, ОПК- 5.2, ОПК- 5.3 ОПК- 3.1, ОПК- 3.2 ОПК- 3.3
4	Машины постоянного тока	10 (10)	ЛР № 5 «Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения»	ОПК- 5.1, ОПК- 5.2, ОПК- 5.3 ОПК- 3.1, ОПК- 3.2 ОПК- 3.3

Для заочного отделения

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Трансформаторы	4	ЛР №1 «Определение параметров и основных характеристик однофазного трансформатора»	ОПК- 5.1, ОПК- 5.2, ОПК- 5.3 ОПК- 3.1, ОПК- 3.2 ОПК- 3.3
2	Машины постоянного тока	4	ЛР № 5 «Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения»	ОПК- 5.1, ОПК- 5.2, ОПК- 5.3 ОПК- 3.1, ОПК- 3.2 ОПК- 3.3

Лабораторные работы проводятся в помещении лаборатории теоретических основ электротехники и электроники кафедры ЭТЭОП (ауд. 128, корпус А).

### 8. Самостоятельная работа

Для очного (очно-заочного) отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Трансформаторы	26 (27)	Лабораторная работа № 1 РГР №1 Зачет	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Общие вопросы теории бескол- латорных машин	8 (27)	Зачет	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Асинхронные машины	20 (27)	Лабораторная работа № 2, 3 РГР №2 Зачет	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Синхронные машины	25 (36)	Лабораторная работа №4 РГР №3 Экзамен	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Машины постоянного тока	20 (36)	Лабораторная работа №5 РГР №4 Экзамен	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

Для заочного отделения

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Трансформаторы	30	Лабораторная работа № 1 Контрольная работа №1 Зачет	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2	Общие вопросы теории бескол- латорных машин	30	Контрольная работа №1 Зачет	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3



				ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3	Асинхронные машины	30	Контрольная работа №1 Зачет	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4	Синхронные машины	63	Лабораторная работа № 2 Контрольная работа №2 Экзамен	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5	Машины постоянного тока	60	Контрольная работа №2 Экзамен	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электрические машины» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Для очного, очно-заочного отделения

Оценочные средства	Кол-во (4 с)	Min, баллов (4 с)	Max, баллов (4 с)	Кол-во (5 с)	Min, баллов (5 с)	Max, баллов (5 с)
Лабораторная работа	3	24	39	2	18	30
Расчетно-графическая работа	2	16	21	2	18	30
Зачет	1	20	40	0	0	0
Экзамен	0	0	0	1	24	40
Итого:		60	100		60	100

Для заочного отделения

Оценочные средства	Кол-во (5 с)	Min, баллов (5 с)	Max, баллов (5 с)	Кол-во (6 с)	Min, баллов (6 с)	Max, баллов (6 с)
Лабораторная работа	1	20	30	1	18	30
Контрольная работа	1	20	30	1	18	30

Зачет	1	20	40	0	0	0
Экзамен	0	0	0	1	24	40
Итого:		60	100		60	100

## **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Электрические машины» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Поляков, А.Е. Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления комплексами [Электронный ресурс]/ А.Е.Поляков, А.В. Чесноков, Е.М.Филимонова - М.: Форум, ИНФРА-М, 2015. - 224 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=506589">http://znanium.com/bookread2.php?book=506589</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
3. Зарандия, Ж.А. Электрические машины и электропривод в электроэнергетике: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Ж.А. Зарандия, Е.А. Печегин, Н.П. Моторина. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – 113 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=570586">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=570586</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### **11.2. Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Игнатович, В.М. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Игнатович В.М., Ройз Ш.С. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2013. - 182 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=673035">http://znanium.com/bookread2.php?book=673035</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Муравьев, В.М. Электрические машины: сборник тестовых задач [Электронный ресурс]/ В.М. Муравьев, М.С. Сандлер. - М: МГАВТ, 2010. - 42 с.	ЭБС «ZNANIUM.COM» <a href="https://znanium.com/read?id=213487">https://znanium.com/read?id=213487</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Электрические машины» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие

источники:

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com>.

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

#### ***11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.***

1. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>, доступ свободный.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru/>, доступ свободный.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>, доступ свободный.

#### **Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

#### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электрические машины» используется лабораторно-промышленный комплекс «Электрические машины», включающий в себя:

- 1) машины постоянного тока;
- 2) асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором;
- 3) асинхронный двигатель с фазным ротором;
- 4) Тахогенератор;
- 5) преобразователь частоты FR-A-500-5,5к фирмы «MitsubishiElectric»;
- 6) преобразователь частоты Unidrive Sp1404 фирмы «ControlTechigues»;
- 7) диодный выпрямитель;
- 8) ЛАТР;
- 9) трансформатор;
- 10) вольтметры, амперметры, ваттметр лабораторный «Д5063», определители скорости, индикатор напряженности электромагнитного поля «Импульс», прибор для измерения мощности;
- 11) Прибор измерения показателей качества электрической энергии «Ресурс- U2M»;
- 12) преобразователь постоянного и переменного тока «APPA39T»;
- 13) комплекс автоматизированных испытаний АCTest;
- 14) плата согласования и подключения аналоговых сигналов к устройствам сбора;
- 15) платформа «NI ELVIS»;

16) Столы, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, сейф.

**Учебно-наглядные пособия:**

Стенд «Электрические машины».

Комплект демонстрационных материалов по «Электрическим машинам»; комплект демонстрационных материалов по «Теоретическим основам электротехники».

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электрические машины»:

1. Windows7;
2. MicrosoftOffice 2007;
3. Антивирус Касперского.

*Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций)*

423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, д.47

Оснащение помещения: столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

**13. Образовательные технологии**

В процессе проведения аудиторных занятий по дисциплине «Электрические машины» применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Для очного обучения

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Трансформаторы	Лекция	Работа с комплектом демонстрационных материалов, лекция - презентация	2
	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций	2
	Лабораторная работа	Лабораторные эксперименты	2

Асинхронные машины	Лекция	Работа с комплектом демонстрационных материалов, лекция - презентация	2
	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций	2
	Лабораторная работа	Лабораторные эксперименты	2

Синхронные машины	Лекция	Работа с комплектом демонстрационных материалов, лекция - презентация	2
	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций	2
	Лабораторная работа	Лабораторные эксперименты	2
Машины постоянного тока	Лекция	Работа с комплектом демонстрационных материалов, лекция - презентация	2
	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций	2
	Лабораторная работа	Лабораторные эксперименты	2
Итого			24

Для заочного обучения

Тема	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
Трансформаторы	Лабораторная работа	Лабораторные эксперименты	3
Машины постоянного тока	Лекция	Работа с комплектом демонстрационных материалов, лекция - презентация	3
	Практика	Мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций	3
	Лабораторная работа	Лабораторные эксперименты	3
Итого			14