

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



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«03» 05. 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.25 «Электротехника и электроника»
Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения Очная, очно-заочная
Факультет Информационных технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы Электротехника и
энергообеспечение предприятий
Курс 2, семестр 3,4

	Очная форма		Очно-заочная форма	
	Часы	Зачетные единицы		
Лекции	36	1	27	0,75
Практические занятия	36	1	27	0,75
Лабораторные занятия	18	0,5	9	0,25
Контроль самостоятельной работы	27	0,75	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2	108	3
Форма аттестации (часы на контроль)	3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – экзамен (27 часов)	0,75	3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – экзамен (27 часов)	0,75
Всего	216	6	216	6

Нижнекамск, 2023г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 143 от 28.02.2018г.) по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» на основании учебного плана набора обучающихся 2023г.

Разработчик программы:

Доцент
(должность)

(подпись)

А.М.Абдуллин
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭТЭОП, протокол № 8 от 18.04. 2023г.

Зав. кафедрой
(должность)

(подпись)

Е.Н.Гаврилов
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электроника» является формирование знаний основных законов электротехники, знаний принципов работы, свойств, областей применения, условных графических обозначений электромагнитных устройств и электрических машин, умений анализа и расчета электрических цепей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для изучения последующих дисциплин, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» бакалавр по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) Б1.О.12 «Математика»;
- 2) Б1.О.13 «Физика»;

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» могут быть использованы при изучении следующих дисциплин:

- 1) Б1.О.27 «Общая энергетика»;
- 2) Б1.В.15 «Электроснабжение предприятий и населенных пунктов»;
- 3) Б1.О.19 «Теоретическая механика».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Электротехника и электроника» студент должен обладать следующими компетенциями:

ОПК-3 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-3.1 - Знает базу физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования и исследования систем производства энергии и энергообеспечения объектов.

ОПК-3.2 - Умеет анализировать и моделировать системы производства пара, горячей воды и электрической энергии, а также системы энергоснабжения различных объектов.

ОПК-3.3 - Владеет методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования источников производства и распределения энергии.

ОПК-6 - Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-6.1 - Знает способы измерения неэлектрических и электрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

ОПК-6.2 - Умеет пользоваться измерительными средствами электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

ОПК-6.3 - Владеет методами использования измерительных средств электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- 2) основные законы электротехники;
- 3) основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- 4) основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- 5) параметры электрических схем и единицы их измерения;
- 6) принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- 7) принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- 8) способы получения, передачи и использования электрической энергии.

Уметь:

- 1) подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- 2) правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- 3) снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- 4) читать принципиальные, электрические и монтажные схемы.

Владеть:

- 1) основными методами расчета электрических цепей;
- 2) навыками проведения электрических измерений;
- 3) способами управления электрическими машинами.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины для **очного** отделения составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Электрические цепи постоянного тока	3	6	6	-	9	12	Расчетно-графическая работа 1, коллоквиум, зачет с оценкой
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	3	6	6	-	9	12	Расчетно-графическая работа 1, коллоквиум, зачет с оценкой
3	Трехфазные электрические цепи	3	6	6	-	9	12	Расчетно-графическая работа 1, коллоквиум, зачет с оценкой
4	Трансформаторы	4	6	6	6	-	12	Лабораторная работа, экзамен
5	Электрические машины переменного тока	4	6	6	6	-	12	Лабораторная работа, экзамен
6	Физические основы электроники. Электронные приборы	4	6	6	6	-	12	Лабораторная работа, экзамен
	<i>Итого</i> -		36	36	18	27	72	-
<i>Форма аттестации</i>			<i>3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – экзамен (36ч.)</i>					

Общая трудоемкость дисциплины для **очно-заочного** отделения составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Электрические цепи постоянного тока	3	5	5	-	6	18	Расчетно-графическая работа 1, коллоквиум, зачет с оценкой
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	3	5	5	-	6	18	Расчетно-графическая работа 1, коллоквиум, зачет с оценкой
3	Трехфазные электрические цепи	3	5	5	-	6	18	Расчетно-графическая работа 1, коллоквиум, зачет с оценкой
4	Трансформаторы	4	4	4	3	-	18	Лабораторная работа, экзамен
5	Электрические машины переменного тока	4	4	4	3	-	18	Лабораторная работа, экзамен
6	Физические основы электроники. Электронные приборы	4	4	4	3	-	18	Лабораторная работа, экзамен
	<i>Итого</i> -		27	27	9	18	108	-
<i>Форма аттестации</i>			<i>3 семестр – зачет с оценкой, 4 семестр – экзамен (36ч.)</i>					

5. Содержание лекционных занятий по темам Очное/очно-заочное

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Электрические цепи постоянного тока	6/5	Электрические цепи постоянного тока	Основные понятия. Схемы замещения источников электрической энергии. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Методы расчета токов в ветвях. Основные свойства и преобразования в линейных и электрических цепях	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

2	Электрические цепи однофазного переменного тока	6/5	Электрические цепи переменного тока	<p>Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Резонанс напряжений. Резонанс токов</p>	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Трехфазные электрические цепи	6/5	Трехфазные электрические цепи	<p>Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи. Генерирование трехфазной ЭДС. Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой и треугольником. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение. Векторная диаграмма напряжений и токов. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки.</p>	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4	Трансформаторы	6/4	Трансформаторы	<p>Назначение, принцип действия и устройство однофазного силового трансформатора. Режимы работы трансформатора. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора. Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы.</p>	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5	Электрические машины переменного тока	6/4	Электрические машины переменного тока	<p>Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Асинхронные машины. Синхронные машины.</p>	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

6	Физические основы электроники. Электронные приборы	6/4	Физические основы электроники. Электронные приборы	Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "р-п" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
---	--	-----	--	--	--

6. Содержание практических занятий

Целью практических занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине, ознакомление с методами расчета электрических цепей.

Очное/очно-заочное

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Электрические цепи постоянного тока	6/5	Определение параметров электрической цепи со смешанным соединением сопротивлений. Расчет и выбор сечения проводов по допустимому нагреву и допустимой потере напряжения. Расчет сложной электрической цепи.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.	Электрические цепи однофазного переменного тока	6/5	Расчет однофазных электрических цепей	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3.	Трехфазные электрические цепи	6/5	Расчет трехфазных электрических цепей при соединении потребителей по схеме «звезда» и «треугольник».	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
4.	Трансформаторы	6/4	Исследование однофазного трансформатора.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5.	Электрические машины переменного тока	6/4	Исследование трехфазного асинхронного двигателя.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
6.	Физические основы электроники. Электронные приборы	6/4	Расчет однофазного двухполупериодного выпрямителя.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретического материала по дисциплине на практике.

Очное/очно-заочное

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1	Электрические цепи постоянного тока	6/3	Исследование и расчет линейной электрической цепи с двумя источниками питания.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	6/3	Последовательное соединение приемников однофазного переменного тока. Резонанс напряжений.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Трехфазные электрические цепи	6/3	Определение параметров и исследование режимов работы трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой».	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Лабораторные занятия проводятся в лаборатории электроснабжения №220, оснащенной учебным стендом «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3), включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования «Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, стенд «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.).

8. Самостоятельная работа студента

Очное/очно-заочное

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Электрические цепи постоянного тока	12/18	Выполнение расчетно-графической работы 1, подготовка к практическому занятию и коллоквиуму	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	12/18	Выполнение расчетно-графической работы 1, подготовка к практическому занятию, коллоквиуму	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Трехфазные электрические цепи	12/18	Выполнение расчетно-графической работы 1,	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1,

			подготовка к практическому занятию и коллоквиуму	ОПК-6.2, ОПК-6.3
4	Трансформаторы	12/18	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
5	Электрические машины переменного тока	12/18	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
6	Физические основы электроники. Электронные приборы	12/18	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Всего			72/108	

8.1 Контроль самостоятельной работы

Очное/очно-заочное

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1	Электрические цепи постоянного тока	9/6	Контроль выполнения расчетно-графической работы 1, прием коллоквиума	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2	Электрические цепи однофазного переменного тока	9/6	Контроль выполнения расчетно-графической работы 1, прием коллоквиума	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
3	Трехфазные электрические цепи	9/6	Контроль выполнения расчетно-графической работы 1, прием коллоквиума	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Всего		27/18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехника и электроника» 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».

При изучении дисциплины предусматривается зачет с оценкой, экзамен, выполнение расчетно-графических работ, лабораторных работ и коллоквиум. За эти контрольные точки студент может получить минимальное **60** и максимальное количество **100** баллов.

Семестр 3

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Расчетно-графическая работа №1	1	30	50
Коллоквиум	1	30	50
Итого:		60	100

Семестр 4

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	3	36	60
Экзамен	1	24	40
Итого:		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 «Электротехника и электроника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Электрические цепи постоянного и переменного тока: учебно-методическое пособие / А.М.Абдуллин, НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ». Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт, 2019. - 80с.	13 экз. в УНИЦ НХТИ
2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника: учебник: в 2 т. Т. 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 574 с.	ЭБС «Znanium» Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1054005 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника: учебник / М.В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 480 с.	ЭБС «Znanium» Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987378 . Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ
2. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие/И.С.Рыбков.-М.:ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М.2013.-160с.	ЭБС «Znanium» Текст: электронный. - URL: http://Znanium.com/bookreed2.php?book=369499 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа <http://znanium.com>

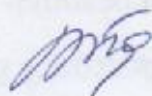
11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Единое окно доступа к информационным ресурсам. – Доступ свободный:
<http://window.edu.ru/>

Электронная библиотека печатных изданий. – Доступ свободный:
<https://www.studmed.ru/files/>

Согласовано:

Зав. отделом по библиотечному
обслуживанию



В.Я.Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника и электроника» используются:

Лекционные и практические занятия:

№213 «Лаборатория электрических и электронных аппаратов и релейной защиты», оснащенная:

Столы, стол преподавателя, скамьи, стулья, шкаф, доска ученическая, компьютер, настенный экран, проектор, сейф.

№220 «Лаборатория электроснабжения», оснащенная:

Учебный стенд «Эксплуатация электрооборудования» (шкаф 3) включающий в себя комплект типового лабораторного оборудования

«Электромонтаж и наладка шкафов управления», лабораторный автотрансформатор, электрические машины, трансформаторы тока, микропроцессорный блок управления электрическими двигателями с монтажной панелью, измерительные приборы, устройство защитного отключения, источник постоянного тока, коммутационные и защитные аппараты, датчики температуры (термометры), прибор измерения параметров электробезопасности МРІ 508, стенд «Электротехника и основы электроники с МПСО» НТЦ-01 (1 шт.).

Самостоятельная работа:

№306 «Кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, курсового и дипломного проектирования», оснащенный:

Персональными компьютерами с доступом к сети «Интернет» и необходимым программным обеспечением; принтером; копировальным аппаратом; сканером; 6 посадочными местами.

Электронный читальный зал (кабинет для самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций) 423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, пр. Строителей, 47. Оснащение помещения – столы; стулья; персональные компьютеры с выходом в Интернет; принтер; сканер; ксерокс.

13. Образовательные технологии

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий (16 часов – очная форма обучения, 6 часов – очно-заочная форма обучения):

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- эвристическая беседа;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций).