

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Г.М. Рахимова  
2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине **Б1.Б.24 Электротехника**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **Оборудование нефтегазопереработки**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **очная/заочная**

Кафедра-разработчик рабочей программы **ТМО**

Курс, семестр очная форма **2 курс, 3 семестр**

Курс, семестр заочная форма **3 курс, 6 семестр**

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,2
Практические занятия	18	0,5	2	0,05
Лабораторные занятия	9	0,25	6	0,2
Самостоятельная работа	63	1,75	90	2,4
Форма аттестации	зачет		зачет - 4	0,15
Всего	108	3	108	3

Бугульма, 2020 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению подготовки 19.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся (2020 г.).

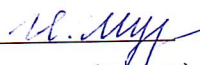
Разработчик программы:  
Ст. преподаватель ТМО

  
(подпись)

Усенко Н.Ю.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО  
протокол от 01.09 2020 г. № 1

Зав. кафедрой ТМО


  
(подпись)

Мутугуллина И.А.  
(Ф.И.О.)

### УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы  
от 01.09 2020 г. № 1

Председатель комиссии

  
(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.  
(Ф.И.О.)

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Электротехника» являются:

а) *формирование знаний о теории и практическом применении электрических и магнитных явлений, о принципах производства и совершенствования электрических приборов;*

б) *обучение технологии получения, распределения, контроля, преобразования и использования электрической энергии;* в) *обучение способам применения различных электротехнических устройств, машин, измерительных приборов и электронной аппаратуры;*

г) *раскрытие сущности процессов, происходящих в электрических и магнитных полях, электромагнитных устройствах, электрических машинах и электронных приборах.*

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

Дисциплина «Электротехника» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.21 «Материаловедение»,

б) Б1.Б.14 «Физика».

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

а) Б1.Б.29 «Конструирование и расчет элементов оборудования (по отраслям)»,

б) Б1.В.ДВ.01.02 «Проектирование и расчет технологического оборудования»,

в) Б1.В.ДВ.03.01 «Техническая диагностика».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника» могут быть использованы при прохождении *Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломной практики и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.*

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

(ОПК-5) способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-

коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

(ПК-5) способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**1) Знать:**

- а) основные понятия и законы электрических и магнитных полей;
- б) методы анализа цепей постоянного и переменного токов;
- в) принцип работы электромагнитных устройств, трансформаторов, электрических машин, источников питания, электронных приборов;

**2) Уметь:**

- а) выбирать необходимые электрические устройства и машины применительно к конкретной задаче;
- б) проводить электрические измерения.

**3) Владеть:**

- а) методами расчета электрических цепей;
- б) методами проведения электрических измерений.

**4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.  
(для очного обучения – таблица 1а, для заочного обучения – таблица – 1б)

Таблица 1а

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	2	2	2	1	4	Лабораторная работа, коллоквиум
2	Электрические цепи переменного тока	2	2	2	1	4	Лабораторная работа, тестирование
3	Трехфазные цепи	2	1	1	0.5	4	Лабораторная работа, коллоквиум
4	Магнитные цепи	2	1	1	0.5	4	Лабораторная

							<i>работа, коллоквиум</i>
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	2	1	1	0.5	4	<i>Лабораторная работа, собеседование</i>
6	Трансформаторы	2	1	1	0.5	4	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
7	Электрические измерения	2	1	1	0.5	4	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
8	Асинхронные машины	2	1	1	0.5	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
9	Машины постоянного тока	2	1	1	0.5	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
10	Синхронные машины	2	2	2	1	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
11	Основы электропривода	2	1	1	0.5	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
12	Полупроводниковые приборы и устройства	2	2	2	1	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
13	Выпрямители	2	1	1	0.5	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
14	Усилители	2	1	1	0.5	5	<i>Лабораторная работа, тестирование</i>
<b>ИТОГО</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>9</b>	<b>63</b>	
<i>Форма аттестации</i>							<i>Зачет</i>

Таблица 16

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	3	0,5	1	0,5	7	<i>Лабораторная работа, коллоквиум</i>
2	Электрические цепи переменного тока	3	0,5	1	0,5	7	<i>Лабораторная работа,</i>

							тестирование
3	Трёхфазные цепи	3	0,5	-	0,5	7	Лабораторная работа, коллоквиум
4	Магнитные цепи	3	0,5	-	0,5	7	Лабораторная работа, коллоквиум
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	3	0,5	-	0,5	7	Лабораторная работа. собеседование
6	Трансформаторы	3	0,5	-	0,5	7	Лабораторная работа, тестирование
7	Асинхронные машины	3	0,5	-	0,5	8	Лабораторная работа, тестирование
8	Машины постоянного тока	3	0,5	-	0,5	8	Лабораторная работа, тестирование
9	Синхронные машины	3	0,5	-	0,5	8	Лабораторная работа, тестирование
10	Полупроводниковые приборы и устройства	3	0,5	-	0,5	8	Лабораторная работа, тестирование
11	Выпрямители	3	0,5	-	0,5	8	Лабораторная работа, тестирование
12	Усилители	3	0,5	-	0,5	8	Лабораторная работа, тестирование
<b>ИТОГО</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>90</b>	
<i>Форма аттестации</i>							<i>Зачет (4ч.)</i>

5. *Содержание лекционных занятий по темам* (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	2	Введение. Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока	Электротехника как отрасль науки и техники. Роль электротехники и электроники в комплексной автоматизации технологических процессов. Задачи и структура курса. Связь со специальными дисциплинами. Требования по рациональной и	ОПК-5, ПК-5

				безопасной эксплуатации электроустановок. Экологические требования.	
2	Электрические цепи переменного тока	2	Электрические цепи переменного тока	<p>Получение синусоидальной э.д.с. Основные параметры синусоидального напряжения: мгновенное значение, амплитуда, фаза, частота, действующее и среднее значение. Представление их вращающимися векторами и комплексными числами.</p> <p>Анализ цепи с идеализированными элементами <math>R</math>, <math>L</math>, <math>C</math>. Амплитудные фазовые соотношения между токами и напряжениями на элементах неразветвленной цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Комплексное сопротивление. Понятие о векторных диаграммах для электрических цепей.</p> <p>Смешанное соединение приемников. Анализ электрических цепей путем применения законов Кирхгофа, контурных токов. Мощность в цепи переменного тока. Понятие о коэффициенте мощности приемника электроэнергии, его практическое значение</p>	ОПК-5, ПК-5
3	Трехфазные цепи	1	Трехфазные цепи	<p>Исторические сведения о разработке и развитии трехфазного тока. Достоинства трехфазных напряжений и метод их получения. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, вращающимися векторами и комплексными числами</p>	ОПК-5, ПК-5

4	Магнитные цепи	1	Магнитное поле. Законы магнитных цепей.	Основные величины, характеризующие магнитные цепи. Аналогия управлений магнитных и электрических нелинейных цепей. Закон полного тока. Технические характеристики ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей.	ОПК-5, ПК-5
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	1	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	Понятие об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах	ОПК-5, ПК-5
6	Трансформаторы	1	Трансформаторы	Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режим работы. Передача энергии в трансформаторе из первичной во вторичную цепь. Потери энергии и к.п.д. Особенности трехфазных трансформаторов. Внешние характеристики	ОПК-5, ПК-5
7	Электрические измерения	1	Электрические измерения	Погрешности измерений. Классы точности электроизмерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Устройство электроизмерительных приборов. Измерения в цепях постоянного, а также переменного однофазного и трехфазного тока	ОПК-5, ПК-5
8	Асинхронные машины	1	Асинхронные машины	Устройство, область применения и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Электромагнитный момент. Механические рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск, способы регулирования скорости вращения асинхронные	ОПК-5, ПК-5



				двигателей.  Устройство, область применения и принцип действия синхронного генератора. Механические рабочие характеристики	
9	Машины постоянного тока	1	Машины постоянного тока	Устройство, область применения и принцип действия МПТ, режимы генератора, двигателя и электромагнитного тормоза. Способы возбуждения МПТ. Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Рабочие характеристики. Регулирование скорости, пуск двигателей	ОПК-5, ПК-5
10	Синхронные машины	2	Синхронные машины	Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя.  Угловая характеристика синхронного двигателя	ОПК-5, ПК-5
11	Основы электропривода	1	Основы электропривода	Электрический привод, функциональная схема электропривода, характеристики электропривода, классификация. Подбор электродвигателя	ОПК-5, ПК-5
12	Полупроводниковые приборы и устройства	2	Полупроводниковые приборы и устройства	Полупроводниковые приборы и их классификация. Интегральные схемы, полупроводниковые диоды, тиристоры, фототиристоры, транзисторы, приборы с зарядовой связью, полупроводниковые СВЧ-приборы, терморезисторы, датчики Холла	ОПК-5, ПК-5
13	Выпрямители	0,5	Выпрямители	Преобразователь электрической энергии, пульсирующий ток, принцип обратимости электрических машин, инвертор. Классификация выпрямителей, характеристики	ОПК-5, ПК-5

				применение. Типовые схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Двухфазные выпрямители	
14	Усилители	0,5	Усилители	Понятия усилителя, типы усилителей, электронный усилитель, магнитный усилитель	ОПК-5, ПК-5

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	0,5	Введение. Основные понятия. Электрические цепи постоянного тока	Электротехника как отрасль науки и техники. Роль электротехники и электроники в комплексной автоматизации технологических процессов. Задачи и структура курса. Связь со специальными дисциплинами. Требования по рациональной и безопасной эксплуатации электроустановок. Экологические требования.	ОПК-5, ПК-5
2	Электрические цепи переменного тока	0,5	Электрические цепи переменного тока	Получение синусоидальной э.д.с. Основные параметры синусоидального напряжения: мгновенное значение, амплитуда, фаза, частота, действующее и среднее значение. Представление их вращающимися векторами и комплексными числами. Анализ цепи с идеализированными элементами R, L, C. Амплитудные фазовые соотношения между токами и напряжениями на элементах неразветвленной цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи.	ОПК-5, ПК-5

				<p>Комплексное сопротивление. Понятие о векторных диаграммах для электрических цепей.</p> <p>Смешанное соединение приемников. Анализ электрических цепей путем применения законов Кирхгофа, контурных токов. Мощность в цепи переменного тока. Понятие о коэффициенте мощности приемника электроэнергии, его практическое значение</p>	
3	Трехфазные цепи	0,5	Трехфазные цепи	<p>Исторические сведения о разработке и развитии трехфазного тока. Достоинства трехфазных напряжений и метод их получения. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, вращающимися векторами и комплексными числами</p>	ОПК-5, ПК-5
4	Магнитные цепи	0,5	Магнитное поле. Законы магнитных цепей.	<p>Основные величины, характеризующие магнитные цепи. Аналогия управлений магнитных и электрических нелинейных цепей. Закон полного тока. Технические характеристики ферромагнитных материалов. Расчет магнитных цепей.</p>	ОПК-5, ПК-5
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	0,5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	<p>Понятие об элементах и свойствах нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах</p>	ОПК-5, ПК-5
6	Трансформаторы	0,5	Трансформаторы	<p>Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режим работы. Передача энергии в трансформаторе из первичной во вторичную</p>	ОПК-5, ПК-5

				цепь. Потери энергии и к.п.д. Особенности трехфазных трансформаторов. Внешние характеристики	
7	Асинхронные машины	0,5	Асинхронные машины	<p>Устройство, область применения и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Электромагнитный момент. Механические рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск, способы регулирования скорости вращения асинхронные двигателей.</p> <p>Устройство, область применения и принцип действия синхронного генератора. Механические рабочие характеристики</p>	ОПК-5, ПК-5
8	Машины постоянного тока	0,5	Машины постоянного тока	<p>Устройство, область применения и принцип действия МПТ, режимы генератора, двигателя и электромагнитного тормоза. Способы возбуждения МПТ. Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Рабочие характеристики. Регулирование скорости, пуск двигателей</p>	ОПК-5, ПК-5
9	Синхронные машины	0,5	Синхронные машины	<p>Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя.</p> <p>Угловая характеристика синхронного двигателя</p>	ОПК-5, ПК-5
10	Полупроводниковые приборы и устройства	0,5	Полупроводниковые приборы и устройства	<p>Полупроводниковые приборы и их классификация. Интегральные схемы, полупроводниковые диоды, тиристоры, фототиристоры, транзисторы, приборы с зарядовой связью, полупроводниковые СВЧ-приборы, терморезисторы, датчики Холла</p>	ОПК-5, ПК-5

11	Выпрямители	0,5	Выпрямители	Преобразователь электрической энергии, пульсирующий ток, принцип обратимости электрических машин, инвертор. Классификация выпрямителей, характеристики и применение. Типовые схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Двухфазные выпрямители	ОПК-5, ПК-5
12	Усилители	0,5	Усилители	Понятия усилителя, типы усилителей, электронный усилитель, магнитный усилитель	ОПК-5, ПК-5

**6. Содержание практических занятий** (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

*Цель проведения практических занятий* – углубление, закрепление и конкретизация знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы.

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	2	Электрические цепи постоянного тока	Расчёт режимов по рациональной и безопасной эксплуатации электроустановок. Экологические требования.	ОПК-5, ПК-5
2	Электрические цепи переменного тока	2	Электрические цепи переменного тока	Получение синусоидальной э.д.с. Расчёт основных параметров синусоидального напряжения: мгновенное значение, амплитуда, фаза, частота, действующее и среднее значение.	ОПК-5, ПК-5
3	Трёхфазные цепи	1	Трёхфазные цепи	Достоинства трёхфазных напряжений и метод их получения. Представление электрических величин трёхфазных систем тригонометрическими	ОПК-5, ПК-5

				функциями, вращающимися векторами и комплексными числами	
4	Магнитные цепи	1	Магнитное поле. Законы магнитных цепей.	Вычисление основных величин, характеризующих магнитные цепи. Аналогия управлений магнитных и электрических нелинейных цепей. Расчет магнитных цепей.	ОПК-5, ПК-5
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	1	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	Описание элементов и свойств нелинейных цепей. Классификация нелинейных элементов. Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах	ОПК-5, ПК-5
6	Трансформаторы	1	Трансформаторы	Расчет трансформатора напряжения	ОПК-5, ПК-5
7	Электрические измерения	1	Электрические измерения	Исследование основных параметров электроизмерительных приборов	ОПК-5, ПК-5
8	Асинхронные машины	1	Асинхронные машины	Устройство, область применения и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Скольжение. Электромагнитный момент.	ОПК-5, ПК-5
9	Машины постоянного тока	1	Машины постоянного тока	Расчет механических характеристик электрических машин постоянного тока.	ОПК-5, ПК-5
10	Синхронные машины	2	Синхронные машины	Характеристики синхронного двигателя.	ОПК-5, ПК-5
11	Основы электропривода	1	Основы электропривода	Круговая диаграмма трехфазного асинхронного электродвигателя	ОПК-5, ПК-5
12	Полупроводниковые приборы и устройства	2	Полупроводниковые приборы и устройства	Расчет интегральных схем, транзисторов, приборов с зарядовой связью, полупроводниковых СВЧ-приборов, терморезисторов	ОПК-5, ПК-5

13	Выпрямители	1	Выпрямители	Типовые схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Двухфазные выпрямители	ОПК-5, ПК-5
14	Усилители	1	Усилители	Расчет полупроводникового усилителя электрических сигналов	ОПК-5, ПК-5

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	1	Электрические цепи постоянного тока	Расчёт ребораний по рациональной и безопасной эксплуатации электроустановок. Экологические требования.	ОПК-5, ПК-5
2	Электрические цепи переменного тока	1	Электрические цепи переменного тока	Получение синусоидальной э.д.с. Расчёт основных параметров синусоидального напряжения: мгновенное значение, амплитуда, фаза, частота, действующее и среднее значение.	ОПК-5, ПК-5

**7. Содержание лабораторных занятий** (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Цель проведения лабораторных занятий – практическое освоение содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных средств.

Таблица 4 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
-------	-------------------	------	----------------------------------	--------------------	-------------------------

1	Электрические цепи постоянного тока	1	<p>Ознакомление с комплексом лабораторного оборудования.</p> <p>Техника безопасности в лаборатории.</p> <p>Измерение токов и напряжений приборами непосредственного отсчета измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра.</p> <p>Электрические цепи постоянного тока, основные режимы электрической цепи.</p> <p>Последовательное соединение резисторов.</p> <p>Параллельное соединение резисторов.</p> <p>Цепь со смешанным последовательно-параллельным соединением резисторов.</p>	<p>Техника безопасности при использовании комплекса оборудования</p> <p>Электротехника как отрасль науки и техники. Роль электротехники и электроники в комплексной автоматизации технологических процессов. Задачи и структура курса. Связь со специальными дисциплинами.</p> <p>Требования по рациональной безопасной эксплуатации электроустановок.</p> <p>Экологические требования</p>	ОПК-5, ПК-5
---	-------------------------------------	---	--	--	-------------



2	Электрические цепи переменного тока	1	<p>Цепи синусоидального тока с конденсаторами. Напряжение и ток конденсатора.</p> <p>Последовательное соединение резистора и индуктивности</p> <p>Параллельное соединение резистора и катушки индуктивности</p> <p>Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности.</p> <p>Понятие о резонансе напряжений.</p> <p>Соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе тока.</p>	<p>Получение синусоидальной э.д.с. Основные параметры синусоидального напряжения: мгновенное значение, амплитуда, фаза, частота, действующее и среднее значение. Представление их вращающимися векторами и комплексными числами.</p> <p>Анализ цепи с идеализированными элементами R, L, C. Амплитудные фазовые соотношения между токами и напряжениями на элементах неразветвленной цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Комплексное сопротивление.</p> <p>Понятие о векторных диаграммах для электрических цепей.</p> <p>Смешанное соединение приемников. Анализ электрических цепей путем применения законов Кирхгофа, контурных токов.</p> <p>Мощность в цепи переменного тока. Понятие о коэффициенте мощности приемника электроэнергии, его практическое значение</p>	ОПК-5, ПК-5
3	Трехфазные цепи	0,5	<p>Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда»</p> <p>Трехфазная нагрузка,</p>	<p>Исторические сведения о разработке и развитии трехфазного тока. Достоинства трехфазных напряжений и метод их</p>	ОПК-5, ПК-5

			соединенная по схеме «треугольник»	получения. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, вращающимися векторами и комплексными числами	
4	Магнитные цепи	0,5	Магнитные цепи Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	Расчет магнитной цепи	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	0,5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
6	Трансформаторы	0,5	Коэффициент трансформации. Внешняя характеристика и коэффициент полезного действия трансформатора.	Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режим работы. Передача энергии в трансформаторе из первичной во вторичную цепь. Потери энергии и к.п.д. Особенности трехфазных трансформаторов. Внешние характеристики	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
7	Электрические измерения	0,5	Исследование основных параметров электроизмерительных приборов.	Погрешности измерений. Классы точности электроизмерительных приборов. Классификация электроизмерительных приборов. Устройство электроизмерительных приборов. Измерения в цепях постоянного, а также переменного однофазного и трехфазного тока	<i>ОПК-5, ПК-5</i>

8	Асинхронные машины	0,5	Асинхронные машины	<p>Пуск, способы регулирования скорости вращения асинхронные двигателей.</p> <p>Механические рабочие характеристики синхронного генератора</p>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
9	Машины постоянного тока	0,5	Машины постоянного тока	<p>Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Регулирование скорости, пуск двигателей</p>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
10	Синхронные машины	1	Синхронные машины	<p>Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя.</p>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
11	Основы электропривода	0,5	<p>Рабочие характеристики электродвигателя постоянного тока.</p> <p>Определение коэффициента полезного действия электродвигателя переменного тока методом холостого хода и короткого замыкания.</p>	<p>Электрический привод, функциональная схема электропривода, характеристики электропривода, классификация. Подбор электродвигателя</p>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
12	Полупроводниковые приборы и устройства	1	Исследование характеристик транзистора.	<p>Полупроводниковые приборы и их классификация. Интегральные схемы, полупроводниковые диоды, тиристоры, фототиристоры, транзисторы, приборы с зарядовой связью, полупроводниковые СВЧ-приборы, терморезисторы, датчики Холла</p>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>

13	Выпрямители	0,5	Выпрямители	Типовые схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Двухфазные выпрямители	ОПК-5, ПК-5
14	Усилители	0,5	Исследование характеристик операционного усилителя.	Понятия усилителя, типы усилителей, электронный усилитель, магнитный усилитель	ОПК-5, ПК-5

Таблица 4 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	0,5	<p>Ознакомление с комплексом лабораторного оборудования. Техника безопасности в лаборатории.</p> <p>Измерение токов и напряжений приборами непосредственного отсчета измерение сопротивлений методом амперметра и вольтметра.</p> <p>Электрические цепи постоянного тока, основные режимы электрической цепи.</p> <p>Последовательное соединение резисторов.</p> <p>Параллельное соединение резисторов.</p> <p>Цепь со смешанным последовательно-параллельным соединением резисторов.</p>	<p>Техника безопасности при использовании комплекса оборудования</p> <p>Электротехника как отрасль науки и техники. Роль электротехники и электроники в комплексной автоматизации технологических процессов. Задачи и структура курса. Связь со специальными дисциплинами.</p> <p>Требования по рациональной и безопасной эксплуатации электроустановок.</p> <p>Экологические требования</p>	ОПК-5, ПК-5

2	Электрические цепи переменного тока	0,5	<p>Цепи синусоидального тока с конденсаторами. Напряжение и ток конденсатора.</p> <p>Последовательное соединение резистора и индуктивности</p> <p>Параллельное соединение резистора и катушки индуктивности</p> <p>Последовательное соединение конденсатора и катушки индуктивности.</p> <p>Понятие о резонансе напряжений.</p> <p>Соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе тока.</p>	<p>Получение синусоидальной э.д.с. Основные параметры синусоидального напряжения: мгновенное значение, амплитуда, фаза, частота, действующее и среднее значение. Представление их вращающимися векторами и комплексными числами.</p> <p>Анализ цепи с идеализированными элементами <math>R</math>, <math>L</math>, <math>C</math>. Амплитудные фазовые соотношения между токами и напряжениями на элементах неразветвленной цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединение элементов цепи. Комплексное сопротивление. Понятие о векторных диаграммах для электрических цепей.</p> <p>Смешанное соединение приемников. Анализ электрических цепей путем применения законов Кирхгофа, контурных токов. Мощность в цепи переменного тока. Понятие о коэффициенте мощности приемника электроэнергии, его практическое значение</p>	ОПК-5, ПК-5
3	Трехфазные цепи	0,5	<p>Трехфазная нагрузка, соединенная по схеме «звезда»</p> <p>Трехфазная нагрузка,</p>	<p>Исторические сведения о разработке и развитии трехфазного тока. Достоинства трехфазных напряжений и метод их</p>	ОПК-5, ПК-5

			соединенная по схеме «треугольник»	получения. Представление электрических величин трехфазных систем тригонометрическими функциями, вращающимися векторами и комплексными числами	
4	Магнитные цепи	0,5	Магнитные цепи Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	Расчет магнитной цепи	ОПК-5, ПК-5
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	0,5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	Основные свойства и методы расчета нелинейных электрических цепей при постоянных токах	ОПК-5, ПК-5
6	Трансформаторы	0,5	Коэффициент трансформации. Внешняя характеристика и коэффициент полезного действия трансформатора.	Назначение, устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режим работы. Передача энергии в трансформаторе из первичной во вторичную цепь. Потери энергии и к.п.д. Особенности трехфазных трансформаторов. Внешние характеристики	ОПК-5, ПК-5
7	Асинхронные машины	0,5	Асинхронные машины	Пуск, способы регулирования скорости вращения асинхронные двигателей.  Механические рабочие характеристики синхронного генератора	ОПК-5, ПК-5
8	Машины постоянного тока	0,5	Машины постоянного тока	Энергетические и электромагнитные процессы в МПТ. Регулирование скорости, пуск двигателей	ОПК-5, ПК-5

9	Синхронные машины	0,5	Синхронные машины	Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Характеристики синхронного двигателя.	ОПК-5, ПК-5
10	Полупроводниковые приборы и устройства	0,5	Исследование характеристик транзистора.	Полупроводниковые приборы и их классификация. Интегральные схемы, полупроводниковые диоды, тиристоры, фототиристоры, транзисторы, приборы с зарядовой связью, полупроводниковые СВЧ-приборы, терморезисторы, датчики Холла	ОПК-5, ПК-5
11	Выпрямители	0,5	Выпрямители	Типовые схемы выпрямителей. Однофазные выпрямители. Двухфазные выпрямители	ОПК-5, ПК-5
12	Усилители	0,5	Исследование характеристик операционного усилителя.	Понятия усилителя, типы усилителей, электронный усилитель, магнитный усилитель	ОПК-5, ПК-5

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кабинета №320 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа бакалавра занятий (таблица 5 а – очная форма, таблица 5 б – заочная форма)

Таблица 5 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	4	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к коллоквиуму	ОПК-5, ПК-5
2	Электрические цепи переменного тока	4	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к	ОПК-5, ПК-5

			<i>тестированию</i>	
3	Трехфазные цепи	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к коллоквиуму</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
4	Магнитные цепи	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к коллоквиуму</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к собеседованию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
6	Трансформаторы	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
7	Электрические измерения	4	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
8	Асинхронные машины	5	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
9	Машины постоянного тока	5	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
10	Синхронные машины	5	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
11	Основы электропривода	5	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>



			<i>тестированию</i>	
12	Полупроводниковые приборы и устройства	5	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
13	Выпрямители	5	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
14	Усилители	5	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>

Таблица 5 б

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	Электрические цепи постоянного тока	7	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к коллоквиуму</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
2	Электрические цепи переменного тока	7	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
3	Трехфазные цепи	7	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к коллоквиуму</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
4	Магнитные цепи	7	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к коллоквиуму</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>
5	Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока	7	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к</i>	<i>ОПК-5, ПК-5</i>

			собеседованию	
6	Трансформаторы	7	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-5, ПК-5
7	Асинхронные машины	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-5, ПК-5
8	Машины постоянного тока	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-5, ПК-5
9	Синхронные машины	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-5, ПК-5
10	Полупроводниковые приборы и устройства	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-5, ПК-5
11	Выпрямители	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-5, ПК-5
12	Усилители	8	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию	ОПК-5, ПК-5

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

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Электротехника» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество

баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 3-й семестр завершается проставлением зачета и соответствующего ему числа баллов (60÷100).

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение и защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<b>3-й семестр</b>			
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Лабораторная работа</b>		<b>26</b>	<b>50</b>
<b>Зачет</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / А. Н. Аблин. [и др.] ; под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06206-9. —	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/454439">https://urait.ru/bcode/454439</a> . Доступ к ЭБС по IP-адресам с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Электротехника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / А. Н. Аблин [и др.] ; под редакцией Ю. Л. Хотунцева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 257 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06208-3.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/455232">https://urait.ru/bcode/455232</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общ. ред. В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 184 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01026-8. — Режим доступа :	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/59808E99-E2FC-43A7-B86A-FDABC4B8E0EA">http://www.biblio-online.ru/book/59808E99-E2FC-43A7-B86A-FDABC4B8E0EA</a> . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для прикладного бакалавриата / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 344 с.	Электронная библиотека «Юрайт». <a href="http://www.biblio-online.ru/book/F696F80B-">http://www.biblio-online.ru/book/F696F80B-</a>

— (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00077-1.	830E-4E30-B5D5-46CD8BD69BCF. Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для академического бакалавриата / В.А. Кузовкин, В. В. Филатов – М.: Юрайт, 2015. - 431 с.	1
4. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника: учебник и практикум для академического бакалавриата / С.А. Миленина, Н. К. Миленин - М.: Юрайт, 2015. - 399 с.	1

### **10.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС Book.ru - режим доступа: <https://www.book.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] – режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog/resources?p\\_rubr=2.2.75.30](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30)
4. Учебные материалы. Лекции по электротехнике [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://www.dprm.ru/elektrotehnika/lekcii>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

**Согласовано:**

Библиотекарь



А.Г. Латыпова.

### **11. Оценочные средства для определения результатов 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.

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

Для проведения лабораторных работ предназначены универсальные лабораторные стенды, оборудованные источником питания постоянного тока, низкочастотным генератором, генератором прямоугольных импульсов, двухлучевым осциллографом, измерителем разности фаз. На стенде имеются источники питания различного напряжения, амперметры, вольтметры,

переменные резисторы, резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы различных номиналов, диоды, лампы.

Для проведения лекций используется мультимедийный проектор.

Для автоматизированного контроля знаний используются компьютерные тесты.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-9	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 321)	- моноблок; - настенный экран; - мультимедийный проектор; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.
	Лаборатория физики, электротехники и электроники (К, 320)	- учебный стол, стулья; - учебно – наглядные пособия; Осциллограф, вольтамперметр, весы лабораторные 1500, амперметр лабораторный, машина волновая, выпрямитель 24-в, генератор звука, микроампервольтметр пост тока, лаб. омметр (магазин сопротивлений), осцилоскоп лабораторный, электрифицированная машина Атвуда, рефрактометр, миллиамперметр, поляриметр круговой, люксметр (максметр), дозиметр, микрометр, авометр лабораторный, амперметр демонстрационный, барометр комнатный, прибор КФК-2, микроскоп.
	Помещение для самостоятельной работы (К, 318)	- персональный компьютер (1); - учебный стол, стулья, - доска, - стол преподавателя.

### 13. Образовательные технологии

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответь»).

2. Практические занятия (устный опрос, тестирование, собеседование, дискуссия, коллоквиум, рефераты).

3. Лабораторные занятия.

4. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).