

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 16 » 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электротехника и электроника»
Специальность 20.05.01 «Пожарная безопасность»
Специализация «Пожарная безопасность химических производств»
Квалификация выпускника специалист
Форма обучения очная
Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники
Курс, семестр II курс, 4 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации: экзамен	Экзамен (36)	1,0
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 851 от 17.08.2015 года) по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Старший преподаватель



В.Н. Загирова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники, протокол от 17.06 2019г. № 6

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 21.06 2019г. № 6

Председатель комиссии, профессор



В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 24.06 2019г. № 13

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника и электроника» являются

а) *формирование знаний о закономерностях, имеющих место в электрических, магнитных и электромеханических процессах, протекающих в электрических цепях постоянного и переменного токов промышленного производства и потребления электрической энергии,*

б) *обучение технологии получения, распределения, контроля, преобразования и использования электрической энергии,*

в) *обучение способам применения основных математических методов и законов физики к решению электротехнических, электромеханических задач и задач электроники,*

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

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к *базовой* части ООП и формирует у специалистов по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» специалист по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Математика;

б) Физика.

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

а) Метрология, стандартизация и сертификация;

б) Пожарная безопасность электроустановок.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 20.05.01 «Пожарная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-9 – способностью участвовать в техническом совершенствовании принципов построения, внедрения и практического использования автоматизированной системы оперативного управления пожарно-спасательными формированиями, применении и эксплуатации технических средств производственной и пожарной автоматики;

2. ПК-10 – знанием методов и способов контроля систем производственной и пожарной автоматики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) законы электрических и магнитных цепей;
- б) методы анализа цепей постоянного и переменного токов;
- в) устройство и принципы действия основных электротехнических устройств (трансформаторы, электрические машины, устройства защиты и коммутации);
- г) элементную базу устройств промышленной электроники. Принцип действия, устройство выпрямителей, преобразователей напряжения и частоты, устройство логических схем, устройство и принцип действия цифровых измерителей и устройств хранения и передачи данных.

2) Уметь:

- а) рассчитывать параметры простейших электрических и магнитных цепей;
- б) «читать» электрические схемы простейших электронных устройств;
- в) проводить измерения параметров электрических, магнитных цепей и простейших электронных устройств;
- г) обрабатывать результаты экспериментальных измерений, делать выводы.

3) Владеть:

- а) навыками применения законов электрических и магнитных цепей к решению практических задач электротехники и электроники;
- б) методами расчета электрических цепей;
- в) методами проведения электрических измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	4	2	2	-	6	Расчетно-графическое задание, тестирование, реферат
2	Электрические цепи переменного тока	4	2	2	4	8	Лабораторная работа, расчетно-графическое задание, тестирование, реферат
3	Трехфазные электрические цепи	4	2	4	4	6	Лабораторная работа, тестирование, реферат
4	Магнитные цепи	4	2	2	-	8	Тестирование, реферат
5	Трансформаторы	4	2	2	4	6	Лабораторная работа, тестирование, реферат
6	Электрические машины	4	4	2	4	8	Лабораторная работа, тестирование, реферат
7	Электрические измерения	4	2	2	-	6	Тестирование, реферат
8	Электроника	4	2	2	2	6	Лабораторная работа, тестирование, реферат
Итого			18	18	18	54	
Форма аттестации						Экзамен (36ч)	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	2	Элементы и параметры цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Методы анализа линейных электрических цепей.	Основные понятия и определения. Схемы электрических цепей. Пассивные и активные элементы. Законы Ома и Кирхгофа. Классификация ЭЦ. Структурные преобразования ЭЦ. Метод узловых и контурных уравнений. Метод контурных токов.	ПК-9, ПК-10
2	Электрические цепи переменного тока	2	Представление и параметры синусоидальных	Представление синусоидальных величин в виде временных диаграмм	ПК-9, ПК-10

			функций. Однофазные электрические цепи.	и векторов. Основные параметры синусоидальных функций, их представление в комплексных числах. Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Резонансный режим работы цепи.	
3	Трехфазные цепи	2	Принцип получения трехфазной системы питания. Соединение трехфазной цепи звездой и треугольником.	Принцип получения трехфазной ЭДС. Параметры трехфазных цепей. Схема соединения фаз генератора и приемника звездой и треугольником. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной цепи и ее измерение.	ПК-9, ПК-10
4	Магнитные цепи	2	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.	Основные магнитные величины и свойства ферромагнитных материалов. Явление гистерезиса. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для МЦ. Закон Ампера, закон электромагнитной индукции. Схема замещения и векторная диаграмма катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.	ПК-9, ПК-10
5	Трансформаторы	2	Однофазные и трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния.	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. Схема замещения и уравнения состояния. Экспериментальное определение параметров схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора. Особенности трехфазных трансформаторов и автотрансформаторов.	ПК-9, ПК-10
6	Электрические	4	Электрические	Устройство и принцип	ПК-9, ПК-10

	машины		<p>машины переменного тока (2ч), электрические машины постоянного тока (2ч)</p>	<p>действия асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения ротора. Режимы работы, механическая характеристика асинхронного двигателя. Пуск асинхронного двигателя и регулирование частоты вращения. Рабочие характеристики. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя, его угловая и механическая характеристика. Устройство и принцип работы машин постоянного тока. Коллектор и его назначение. Коммутация. Двигатели постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Механические характеристики и регулирование частоты вращения. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.</p>	
7	Электрические измерения	2	<p>Основные методы электрических измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы.</p>	<p>Сущность электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Класс точности. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.</p>	ПК-9, ПК-10
8	Электроника	2	<p>Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы.</p>	<p>Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители (одно- и двухполупериодные). Логические элементы.</p>	ПК-9, ПК-10

6. Содержание практических занятий

Целью практического занятия является формирование у студента практических умений и навыков — профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать учебные задачи, необходимые в последующей учебной деятельности).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1: Электрические цепи постоянного тока	2	Методы расчета линейных электрических цепей.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Сложные электрические цепи. Использование законов Кирхгофа в расчете ЭЦ	ПК-9, ПК-10
2	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	2	Расчет электрических цепей переменного тока.	Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных чисел и построение векторных диаграмм напряжений и токов	ПК-9, ПК-10
3	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	4	Схемы соединения и режимы работы трехфазной цепи. Расчет трехфазной цепи.	Соединение звездой, соединение треугольником. Режимы работы при симметричной и несимметричной нагрузке. Расчет трехфазных электрических цепей методом комплексных чисел.	ПК-9, ПК-10
4	Раздел 4: Магнитные цепи	2	Катушка с магнитопроводом	Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Уравнение, схема замещения и векторные диаграммы реальной катушки с магнитопроводом	ПК-9, ПК-10
5	Раздел 5: Трансформаторы	2	Параметры трансформатора	Векторные диаграммы. Схемы замещения. Мощность потерь и КПД трансформатора. Определение параметров трансформатора по каталожным данным	ПК-9, ПК-10
6	Раздел 6: Электрические машины	2	Расчет трехфазного асинхронного двигателя	Определение параметров асинхронного	ПК-9, ПК-10

				двигателя по каталожным данным и построение его механической характеристики	
7	Раздел 7: Электрические измерения	2	Измерение мощности	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока, погрешности измерений	ПК-9, ПК-10
8	Раздел 8: Электроника	2	Полупроводниковые приборы	Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры. Аналоговые электронные устройства. Усилители. Логические элементы. Импульсные устройства. Режимы работы.	ПК-9, ПК-10

7. Содержание лабораторных занятий

Целями выполнения лабораторных работ являются следующие:

- экспериментальное подтверждение и проверка существующих научно-теоретических положений при практическом освоении студентами изучаемых дисциплин;
- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- овладение техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки и техники, приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным, технологическим, измерительным оборудованием и приборами;
- усиление практической направленности образовательного процесса, практическая реализация полученных знаний для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	4	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы	ПК-9, ПК-10
2	Раздел 3: Трёхфазные электрические цепи	4	Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.	Исследование трёхфазной цепи при различных режимах работы.	ПК-9, ПК-10
3	Раздел 5: Трансформаторы	4	Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и	ПК-9, ПК-10

				короткого замыкания.	
4	Раздел 6: Электрические машины	4	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ПК-9, ПК-10
5	Раздел 8: Электроника	2	Исследование однофазного выпрямителя (однополупериодная и мостовая схема)	Изучение принципа действия полупроводникового диода, сглаживающих фильтров, определение коэффициента пульсаций, снятие внешней характеристики выпрямителя.	ПК-9, ПК-10

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию, написание реферата, выполнение расчетно-графического задания.	ПК-9, ПК-10
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	8	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию, написание реферата, подготовка к лаб. работам и оформление отчетов, выполнение расчетно-графического задания.	ПК-9, ПК-10
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию, написание реферата, подготовка к лаб. работам и оформление отчетов.	ПК-9, ПК-10
4	Магнитные цепи	8	Проработка лекционного и другого теоретического материала, написание реферата, подготовка к тестированию.	ПК-9, ПК-10
5	Трансформаторы	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию, написание реферата, подготовка к лаб. работам и оформление отчетов.	ПК-9, ПК-10
6	Электрические машины	8	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию, написание реферата, подготовка к лаб. работам и оформление отчетов.	ПК-9, ПК-10
7	Электрические	6	Проработка лекционного и другого теоретического	ПК-9, ПК-10

	измерения		материала, подготовка к тестированию, написание реферата.	
8	Электроника	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию, написание реферата, подготовка к лаб. работам и оформление отчетов.	ПК-9, ПК-10

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Электротехника и электроника» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе «КНИТУ». Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в Положении о балльно-рейтинговой системе.

При изучении указанной дисциплины предусматривается: экзамен, реферат, проведение тестирования, выполнение двух расчетно-графических заданий и пяти лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Расчетно-графическое задание</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<i>Тестирование</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Скорняков В.А. Общая электротехника и электроника : учебник / В.А. Скорняков, В.Я. Фролов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 176 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/142339 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Касаткин А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов – М.: Высш. шк., 2005. – 542 с.	49 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2018. – 160 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=938944 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

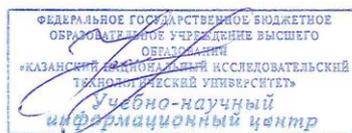
Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Сабитов Р.Ф. Электротехника и Электроника: Электрические цепи переменного тока: методические указания к лабораторным работам / сост. Р.Ф. Сабитов. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. – 64 с.	150 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 10 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf
2. Электротехника и электроника. Электрические цепи, трансформаторы, электрические машины: методические указания к СРС / Т.В. Варнакова [и др.] – КГТУ. Казань: 2010. – 76 с.	50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 15 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Varnakova-EIE.pdf
3. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=420583 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Подготовка к интернет-тестированию по дисциплине «Электротехника и электроника» : учебно-методическое пособие / А.Ш. Мухтаров [и др.] – Казань : Изд-во КНИТУ, 2014. – 168с.	50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ, 70 экз. в УНИЦ КНИТУ, ЭБ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Mukhtarov-podgotovka.pdf
5. Сборник задач по электротехнике и электронике [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Ю.В. Бладыко и др.; под общ. ред. Ю.В. Бладыко. - 2-е изд., испр. - Минск:	ЭБС «IPRBooks» http://www.iprbookshop.ru/20262.html

10.3 Электронные источники информации

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

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: www.znanium.com
4. ЭБС «IPRBooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



10.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Профессиональная справочная система «ТЕХЭКСПЕРТ». – Доступ свободный: <https://cntd.ru>
2. Журнал «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». Сайт журнала «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». – Доступ свободный: <http://el-privod.ru/pages/jurnal-00.htm>
3. Журнал «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». Сайт журнала «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». – Доступ свободный: www.soel.ru

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

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

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника и электроника» на лекциях и лабораторных занятиях используются персональные компьютеры с выходом в Интернет, проектор, экран, пакеты ПО общего назначения Word, Excel, прикладные пакеты схемотехнического моделирования PSpice, Workbench, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127), специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электротехника и электроника»

1. MS Office.

13. Образовательные технологии

Количество часов, выделенных на проведение занятий в интерактивной форме, учебным планом не предусмотрено.

Однако, возможно использование интерактивных форм проведения учебных занятий:

- работа в малых группах;
- эвристическая беседа;

- системы дистанционного обучения;

В рамках изучения дисциплины применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. технология визуализации учебной информации (макеты натуральных образцов электротехнических устройств, раздаточные материалы);
3. информационные технологии (работа в среде программы “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).