

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

УТВЕРЖДАЮ


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«24» 09. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 «Электротехника и промышленная электроника»
Специальность 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
Специализация для всех специализаций
Квалификация инженер
Форма обучения очная
Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ, ФЭТИБ
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники
Курс, семестр 2 курс, 3 семестр

	IV семестр	
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: экзамен	экзамен, 45	1,25
Всего	144	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1176 от 12.09.2016 года) по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» для всех специализаций на основании учебного плана для набора обучающихся 2017, 2018 г.г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

И.Р. Хайруллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники
протокол от 3.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор

Макаров

В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 12.09 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор

Базотов

В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА
от 12.09 2018 г. № 2

Председатель комиссии, профессор

Зарипов

Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент

Китаева

Л.А. Китаева

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника и промышленная 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 промышленная электроника» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» бакалавр по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

– Материаловедение.

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

- а) Безопасность жизнедеятельности;*
- б) Системы управления химико-технологическим производством.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 – способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности;

ОПК-2 – способностью профессионально использовать современное технологическое и аналитическое оборудование, способностью к проведению научного исследования и анализу полученных при его проведении результатов;

ПК-5 – способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию.

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 промышленная электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

№ 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	-	-	6	Реферат
2	Электрические цепи переменного тока	4	2	-	6	6	Защита лабораторных работ, реферат, расчетно-графическое задание
3	Трехфазные электрические цепи	4	2	-	6	6	Защита лабораторных работ, реферат

4	Магнитные цепи	4	2	-	-	6	реферат
5	Трансформаторы	4	2	-	6	6	Защита лабораторных работ, реферат
6	Электрические машины	4	4	-	6	5	Защита лабораторных работ, реферат
7	Электрические измерения	4	2	-	-	5	Реферат
8	Электроника	4	2	-	12	5	Защита лабораторных работ, реферат
Итого			18	-	36	45	
Форма аттестации							Экзамен, 45ч.

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.	ОПК-1,2 ПК-5
2	Электрические цепи переменного тока	2	Представление и параметры синусоидальных функций. Однофазные электрические цепи.	Представление синусоидальных величин в виде временных диаграмм 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.	ОПК-1,2 ПК-5
3	Трехфазные электрические 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.	ОПК-1,2 ПК-5
4	Магнитные цепи	2	Магнитные цепи.	Основные магнитные	ОПК-1,2 ПК-5

			Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.	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.	
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.	ОПК-1,2 ПК-5
6	Электрические машины	4	Электрические машины переменного тока (2ч), электрические машины постоянного тока (2ч)	Устройство и принцип 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	ОПК-1,2 ПК-5

				возбуждения. Механические характеристики и регулирование частоты вращения. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.	
7	Электрические измерения	2	Основные методы электрических измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы.	Сущность электрических измерений. Погрешности измерительных приборов. Класс точности. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.	ОПК-1,2 ПК-5
8	Электроника	2	Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы.	Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители (одно- и двухполупериодные). Логические элементы.	ОПК-1,2 ПК-5

6. Содержание практических занятий (не предусмотрено)

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	6	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы	ОПК-1,2 ПК-5

2	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	6	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.	Исследование трехфазной цепи при различных режимах работы.	ОПК-1,2 ПК-5
3	Раздел 5: Трансформатор ы	6	Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-1,2 ПК-5
4	Раздел 6: Электрические машины	6	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ОПК-1,2 ПК-5
5	Раздел 8: Электроника	12	Исследование однофазного выпрямителя (однополупериодная и мостовая схема)	Изучение принципа действия полупровод- никового диода, сглаживающих фильт- ров, определение коэффициента пульса- ций, снятие внешней характеристики выпрямителя.	ОПК-1,2 ПК-5

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Час ы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1,2 ПК-5
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-1,2 ПК-5
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала. Выполнение домашнего задания	ОПК-1,2 ПК-5
4	Магнитные цепи	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1,2 ПК-5
5	Трансформато- ры	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1,2 ПК-5
6	Электрические	5	Проработка лекционного и другого	ОПК-1,2 ПК-5

	машины		теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	
7	Электрические измерения	5	Проработка лекционного и другого теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1,2 ПК-5
8	Электроника	5	Проработка лекционного и другого теоретического материала. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1,2 ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе «КНИТУ».

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрен зачет с оценкой.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий (исходя из максимальной оценки 100 баллов).

Система рейтинга по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника»

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Защита лабораторной работы	5	5x3=15	5x5=25
✓ Расчетно-графическое задание	1	10	15
✓ Реферат	1	11	20
✓ Экзамен		24	40
		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 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 в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные 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-elektrotehnika.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. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=369499 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Данилов И.А. Общая электротехника с основами электроники / И.А. Данилов, П.М. Иванов – М.: Высш. шк., 2005. – 752 с.	4 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Касаткин А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов – М.: Высш. шк., 2005. – 542 с.	49 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Электротехника и электроника: Учебник. В 2 томах. Том 1: Электротехника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий - 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: Выш. шк., 2013. - 478 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=509040 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ

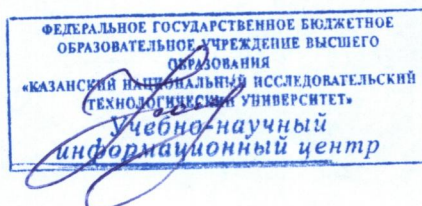
11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины использовались электронные источники информации:

Электронные адреса:

1. Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: www.znanium.com
3. Пробное интернет тестирование. – Режим доступа: www.fepo.ru
4. ЭБС «Юрайт». – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «РУКОНТ». – Режим доступа: <http://rucont.ru>
6. ЭБС «IPRbooks». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
7. ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
8. ЭБС «КнигаФонд». – Режим доступа: www.knigafund.ru
9. ЭБС «БиблиоТех». – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
10. Программный пакет по лабораторным работам по электротехнике и электронике «LTspice» Режим доступа: <http://www.linear.com/designtools/software/>, свободный.

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника и промышленная 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).

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 36 часов от общего количества аудиторных часов.

В рамках изучения дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» 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).