

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

« » 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 «Электротехника и промышленная электроника»

Специальность 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных
материалов и изделий»

Специализация № 5 Автоматизированное производство химических
предприятий

Квалификация выпускника инженер

Форма обучения очная

Институт, факультет Экологической, технологической и информационной
безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра электропривода и
электротехники

Курс, семестр 2 курс , 3 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,50
Практические занятия	—	—
Семинарские занятия	—	—
Лабораторные занятия	36	1,00
Самостоятельная работа	45	1,25
Форма аттестации: Экзамен	45	1,25
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1176 от 12.09.2016 г. по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий, специализации «Автоматизированное производство химических предприятий», на основании учебного плана набора обучающихся 2016, 2017 гг.

Разработчик программы:

Доцент



И.Р. Хайруллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники, протокол от 24.10.2017 г. № 2.

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 24.10.2017 г. № 35.

Председатель комиссии, директор ИХТИ



В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО:

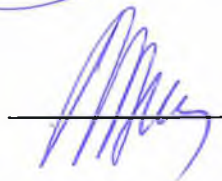
Протокол заседания методической комиссии ФУА, к которому относится кафедра-разработчик ФОС от 26.11.2017 г. № 4.

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. 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 обязательным дисциплинам части Б1.Б (базовая часть) и формирует у специалистов по направлению подготовки 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 направлению подготовки 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Вышая математика»;
- б) «Физика»;
- в) «Метрология, стандартизация и сертификация».

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

- а) «Процессы и аппараты технологии энергонасыщенных материалов»;

- б) «Промышленная безопасность»;
- в) «Оборудование заводов, автоматизированное производство химических предприятий»;
- г) «Основы технологической безопасности»;
- д) «Эксплуатация технологического оборудования»;
- е) «Ремонт и монтаж технологического оборудования».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы, в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 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 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства
			Лек-ции	Практи-ческие занятия	Лабора-торные занятия	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	3	2	-	-	6	Тестирование, расчетно-графическое задание
2	Электрические цепи переменного тока	3	2	-	8	6	Тестирование, расчетно-графическое задание, групповое задание (лабораторная работа)
3	Трехфазные электрические цепи	3	3	-	8	6	Тестирование, расчетно-графическое задание, групповое задание (лабораторная работа)
4	Магнитные цепи	3	2	-	-	5	Тестирование
5	Трансформаторы	3	2	-	4	6	Тестирование, групповое задание (лабораторная работа)
6	Электрические машины	3	3	-	8	6	Тестирование, расчетно-графическое задание, групповое задание (лабораторная работа)
7	Электрические измерения	3	2	-	-	4	Тестирование

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства
			Лек-ции	Практи-ческие занятия	Лабора-торные занятия	СРС	
8	Электроника	3	2	-	8	6	Тестирование, расчетно-графическое задание, групповое задание (лабораторная работа)
	Итого	3	18	-	36	45	Тестирование по всем темам
Форма аттестации							Экзамен

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 ОПК-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 ОПК-2 ПК-5
3	Трехфазные электрические цепи	3	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 ОПК-2 ПК-5
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.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
5	Трансформаторы	2	Однофазные и трехфазные	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Работа	ОПК-1 ОПК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
			трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния.	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-5
6	Электрические машины	3	Электрические машины переменного тока, электрические машины постоянного тока	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 возбуждения. Механические характеристики и регулирование частоты вращения. Двигатели постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
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 ОПК-2 ПК-5
8	Электроника	2	Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы. Биполярные транзисторы.	Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители (одно- и двухполупериодные). Логические элементы. Усилители на биполярных транзисторах.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5

6. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

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	8	Лабораторная работа 1. Исследование неразветвлённой и разветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы соединенные различными способами	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
2	Раздел 3: Трёхфазные электрические цепи	8	Лабораторная работа 2. Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузки звездой Лабораторная работа 3. Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузки треугольником	Исследование трёхфазной цепи при различных способах соединения фаз приемника и режимах работы.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
3	Раздел 5: Трансформаторы	4	Лабораторная работа 4. Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
4	Раздел 6: Электрические машины	8	Лабораторная работа 5. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
5	Раздел 8: Электроника	8	Лабораторная работа 6. Исследование однофазного и трехфазного выпрямителя (однополупериодная и мостовая схема) Лабораторная работа 7. Исследование усилителей на биполярных транзисторах	Изучение принципа действия полупроводниковых приборов, сглаживающих фильтров, определение коэффициента пульсаций и усиления, снятие внешней характеристики выпрямителя и усилителя.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5

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

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ 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. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
4	Магнитные цепи	5	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
5	Трансформаторы	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
6	Электрические машины	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
			задания. Выполнение расчетно- графического задания	
7	Электрические измерения	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
8	Электроника	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно- графического задания	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

Максимальное количество баллов по дисциплине составляет - 100 баллов.

Система рейтинга по дисциплине – таблица «Система рейтинга по дисциплине «Электротехника и промышленная электроника».

Система рейтинга по дисциплине
«Электротехника и промышленная электроника»

Оценочные средства	Количество контрольных точек	Min, баллов	Max, баллов
Групповое задание (лабораторная работа)	7	14	21
Расчетно-графическое задание	5	6	15
Тестирование	8	16	24
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 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 промышленная электроника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Касаткин А.С. Электротехника / А.С. Касаткин, М.В. Немцов – М.: Высш. шк., 2005. – 542 с.	49 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Рыбков И.С. Электротехника: учеб. пособие / И.С. Рыбков. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2017. – 159, [1]с.: ил. – (Высш. образование: Бакалавриат).	250 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС «Znanium.com» URL: http://znanium.com/go.php?id=369499 . доступ из любой точки интернета 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. 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» URL: http://znanium.com/go.php?id=420583 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Подготовка к интернет-тестированию по дисциплине «Электротехника и электроника»: учебно-методическое пособие / А.Ш. Мухтаров [и др.] – Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 168 с.	50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ 70 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. 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» URL: http://znanium.com/go.php?id=509040 доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Сабитов Р.Ф. Электротехника и Электроника: Электрические цепи переменного тока: методические указания к лабораторным работам / сост. Р.Ф. Сабитов. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 64с	150 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ
5. Электротехника и электроника. Электрические цепи, трансформаторы, электрические машины: методические указания к СРС /Т.В. Варнакова [и др.]. – Казань: КГТУ, 2010. – 76 с.	50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

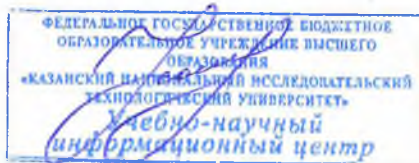
При изучении дисциплины использовались электронные источники информации:

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 используются мультимедийные и технические средства.

1. Лекционные занятия:

1.1. аудитория, оснащенная презентационной техникой (экран, компьютер/ноутбук);

1.2. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

2. Лабораторные работы:

2.1. лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К;

2.2. специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).

3. Прочее

3.1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером/ноутбуком с доступом в Интернет,

3.2. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

13. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины «Электротехника и промышленная электроника» предусмотрено 36 часов обучения в интерактивной форме для проведения лабораторных занятий.

При изучении дисциплины «Основы электротехники и радиоэлектроники» используются следующие виды образовательных технологий:

1. Лекция–визуализация – это лекция, представляющая собой подачу лекционного материала с помощью технических средств обучения.

2. Фронтальная работа – подразумевает общую, одновременную работу со всей группой (беседа; обсуждение; сравнение и т.д.).

3. Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

4. Работа в учебной группе.