

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
«09» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.17 «Электротехника и электроника»
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профили подготовки: Пищевая инженерия малых предприятий
Степень выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет ИППБТ, ФПИ
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники
Курс, семестр курс 3, 4, семестр 5, 6, 7

	5 семестр	6 семестр	7 семестр	Итого	Зачетные единицы
Лекции	2	6	4	12	0,33
Лабораторные занятия		4	6	10	0,28
Практические занятия		4		4	0,11
Самостоятельная работа	7	63	143	213	5,92
Форма аттестации:		Зачет, (4ч)	Экзамен, (9ч)	13	0,36
Всего	9	81	162	252	7,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1170 от 20.10.2015 года) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профиля «Пищевая инженерия малых предприятий»

на основании учебного плана для набора обучающихся 2016, 2017, 2018 г.г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Ст. преподаватель



А.В. Толмачева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники

протокол от 3.09 2018г. № 1

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ, реализующего подготовку образовательной программы от 4.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



М.А. Поливанов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 17.09 2018г. № 2

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

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 ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» 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) Безопасность жизнедеятельности;
- в) Физические методы измерений.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-5 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

2. ПК-5 – способность 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) 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 7 зачетных единиц, 252 часа.

5-6 семестр

№ 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	5	2	-	-	7	Тестирование
		6		1		15	
2	Электрические цепи переменного тока	6	2	1	2	18	Защита контрольной работы, защита лабораторной работы, тестирование
3	Трехфазные электрические цепи	6	2	1	2	15	Защита лабораторной работы, тестирование
4	Магнитные цепи	6	2	1	-	15	Тестирование
	Итого		8	4	4	70	
Форма аттестации							Зачет, 4ч

7 семестр

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
5	Трансформаторы	7	1	-	2	40	Защита лабораторной работы
6	Электрические машины	7	1	-	2	40	Защита контрольной работы, защита лабораторной работы
7	Электрические измерения	7	1	-	-	40	Тестирование
8	Электроника	7	1	-	2	23	Защита лабораторной работы
	Итого		4	-	6	143	
Форма аттестации							Экзамен, 9ч

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№ п/	Раздел дисциплины	Час ы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
---------	----------------------	----------	-----------------------------	--------------------	----------------------------

п					
1	Электрические цепи постоянного тока	2	Элементы и параметры цепей. Законы Ома и Кирхгофа.	Схемы электрических цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Структурные преобразования ЭЦ. Методы расчета ЭЦ	ОПК-5, ПК-5
2	Электрические цепи переменного тока	2	Представление и параметры синусоидальных функций. Однофазные электрические цепи.	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-5, ПК-5
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. Мощность трехфазной цепи.	ОПК-5, ПК-5
4	Магнитные цепи	2	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.	Основные магнитные величины Явление гистерезиса. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для МЦ. Закон Ампера, закон электромагнитной индукции. Схема замещения катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.	ОПК-5, ПК-5
5	Трансформаторы	1	Однофазные и трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия.	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения и уравнения состояния. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Особенности трехфазных трансформаторов и автотрансформаторов.	ОПК-5, ПК-5
6	Электрические машины	1	Электрические машины переменного тока, электрические машины постоянного тока (Зч)	Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Устройство и принцип работы машин постоянного тока.	ОПК-5, ПК-5

				Коллектор и его назначение.	
7	Электрические измерения	1	Основные методы электрических измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы.	Погрешности измерительных приборов. Класс точности. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.	ОПК-5, ПК-5
8	Электроника	1	Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы.	Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители. Логические элементы.	ОПК-5, ПК-5

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	1	Методы расчета линейных электрических цепей.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Сложные электрические цепи. Использование законов Кирхгофа в расчете ЭЦ	ОПК-5, ПК-5
2	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	1	Расчет электрических цепей переменного тока.	Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных чисел и построение векторных диаграмм напряжений и токов	ОПК-5, ПК-5
3	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	1	Схемы соединения и режимы работы трехфазной цепи. Расчет трехфазной цепи	Расчет трехфазной цепи	ОПК-5, ПК-5
4	Раздел 4: Магнитные цепи	1	Катушка с магнитопроводом	Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Уравнение, схема замещения и	ОПК-5, ПК-5

				векторные диаграммы реальной катушки с магнитопроводом	
--	--	--	--	--	--

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	2	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы	ОПК-5, ПК-5
2	Раздел 3: Трёхфазные электрические цепи	2	Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.	Исследование трёхфазной цепи при различных режимах работы.	ОПК-5, ПК-5
3	Раздел 5: Трансформаторы	2	Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-5, ПК-5
4	Раздел 6: Электрические машины	2	Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (2ч)	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ОПК-5, ПК-5
5	Раздел 8: Электроника	2	Исследование однофазного выпрямителя (однополупериодная и мостовая схема)	Изучение принципа действия полупроводникового диода,	ОПК-5, ПК-5

8. Самостоятельная работа бакалавра

№	Темы, выносимые	Часы	Форма СРС	Формируемые
---	-----------------	------	-----------	-------------

п/п	на самостоятельную работу			компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	23	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы	ОПК-5, ПК-5
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	18	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы	ОПК-5, ПК-5
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-5, ПК-5
4	Магнитные цепи	15	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-5, ПК-5
5	Трансформаторы	40	Проработка лекционного и другого теоретического материала	ОПК-5, ПК-5
6	Электрические машины	40	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение контрольной работы.	ОПК-5, ПК-5
7	Электрические измерения	40	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию.	ОПК-5, ПК-5
8	Электроника	23	Проработка лекционного и другого теоретического материала.	ОПК-5, ПК-5

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».

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрен зачет (6 семестр) и экзамен (7 семестр).

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 электроника»
6 семестр

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
--------------------	------------	-------------	-------------

Защита лабораторной работы	2	15x2=30	25x2=50
Тестирование	5	5x3=15	5x5=25
Защита контрольной работы	1	15	25
Зачет		60	100

7 семестр

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Защита лабораторной работы	3	5x3=15	10x3=30
Тестирование	1	11	15
Защита контрольной работы	1	10	15
Экзамен		24	40
Итого		60	100

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

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

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. 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. 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 «Znaniium.com» - Режим доступа: www.znaniium.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 «*Work bench*» (интернет ресурс - бесплатная версия)

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



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).

13. Образовательные технологии

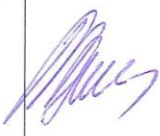
Количество часов в интерактивной форме составляет 5 часов от общего количества аудиторных часов.

В рамках изучения дисциплины «Электротехника и 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).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Электротехника и электроника»
По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
для профиля Пищевая инженерия малых предприятий
для набора обучающихся 2019г.
форма обучения – заочная
пересмотрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 6 от 17.06.2019)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчиков РП Толмачева А.В., Загирова В.Н.	Подпись заведующего кафедрой Макаров В.Г.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
		Есть*	Нет	 Толмачева А.В.  Загирова В.Н.		

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

MS Office