

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 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 ИПБТ, 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/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.	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. Коллектор и его назначение.	ОПК-5, ПК-5
7	Электрические	1	Основные методы	Погрешности	ОПК-5, ПК-5

	измерения		электрических измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы.	измерительных приборов. Класс точности. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.	
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 векторные диаграммы реальной катушки с магнитопроводом	ОПК-5, ПК-5

## 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: Трехфазные электрические цепи	2	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.	Исследование трехфазной 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 трехфазного 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

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	23	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение контрольной	ОПК-5, ПК-5

			работы	
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	18	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение контрольной работы	ОПК-5, ПК-5
3	Трёхфазные 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: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sabitov-elektrotechnika.pdf</a>
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: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Varnakova-EIE.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Varnakova-EIE.pdf</a>
3. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=369499">http://znanium.com/bookread2.php?book=369499</a> 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. Опачий - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 574 с.	ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=420583">http://znanium.com/bookread2.php?book=420583</a> 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: <a href="http://ft.kstu.ru/ft/Mukhtarov-podgotovka.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Mukhtarov-podgotovka.pdf</a>
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» <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=509040">http://znanium.com/bookread2.php?book=509040</a> доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 11.3 Электронные источники информации

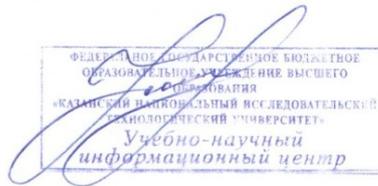
При изучении дисциплины использовались электронные источники информации:

#### Электронные адреса:

1. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
3. Пробное интернет тестирование – Режим доступа: [www.fepo.ru](http://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](http://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).