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
«22» 11. 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 «Основы электротехники»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль подготовки: Инженерное дело в медико-биологической практике
Степень выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИТЛПМД, ФТЛПМ
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники
Курс, семестр второй курс, третий семестр

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

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 216 от 12.03.2015 года) по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» для профиля «Инженерное дело в медико-биологической практике», на основании учебного плана для набора обучающихся 2017 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент _____ Т.Ю.Старостина

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 ФТЛПМ, реализующего подготовку образовательной программы от 25.10 2017 г. № 8

Председатель комиссии, доцент _____ Зиганшина М.Р.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 21.11 2017 г. № 4

Председатель комиссии, профессор _____ Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент _____ Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы электротехники» 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 «Основы электротехники» относится к *базовой* части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Основы электротехники» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Б1.Б.8 Высшая математика;

б) Б1.Б.9 Физика;

в) Б1.Б.17 Метрология, стандартизация и технические измерения.

Дисциплина «Основы электротехники» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.Б.14 Безопасность жизнедеятельности;

б) Б1.В.ОД.7.1 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы;

г) Б1.В.ДВ.4.2 Электрофизиологические методы исследования.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы электротехники» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-3 – способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей;
2. ОПК-7 способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности.

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 «Основы электротехники»

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	3	2	4		4	Тестирование
2	Электрические цепи переменного тока	3	2	8		5	Расчетно-графическое задание, тестирование
3	Трехфазные электрические цепи	3	2	8		6	Тестирование
4	Магнитные цепи	3	2	4		6	Тестирование
5	Трансформаторы	3	2	2		7	Тестирование
6	Электрические машины	3	4	4		7	Тестирование
7	Электрические измерения	3	2	2		9	Тестирование
8	Электроника	3	2	4		10	Тестирование
	Итого		18	36		54	Тестирование проводится 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-3
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	ОПК-3

				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.	ОПК-3
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-3, ОПК-7
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-3, ОПК-7
6	Электрические машины	4	Электрические машины переменного тока (2ч), электрические	Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение и частота вращения ротора.	ОПК-3, ОПК-7

			машины постоянного тока (2ч)	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.	
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-3, ОПК-7
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-3, ОПК-7

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	4	Методы расчета линейных электрических цепей.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Сложные электрические цепи. Использование законов Кирхгофа в расчете ЭЦ	ОПК-3
2	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	8	Расчет электрических цепей переменного тока.	Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных чисел и построение векторных диаграмм напряжений и токов	ОПК-3
3	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	8	Схемы соединения и режимы работы трехфазной цепи. Расчет трехфазной цепи.		ОПК-3
4	Раздел 4: Магнитные цепи	4	Катушка с магнитопроводом	Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Уравнение, схема замещения и векторные диаграммы реальной катушки с магнитопроводом	ОПК-3, ОПК-7
5	Раздел 5: Трансформаторы	2	Параметры трансформатора	Векторные диаграммы. Схемы замещения. Мощность потерь и КПД трансформатора. Определение параметров трансформатора по каталожным данным	ОПК-3, ОПК-7
6	Раздел 6: Электрические машины	4	Расчет трехфазного асинхронного двигателя	Определение параметров асинхронного двигателя по каталожным данным и построение его механической характеристики	ОПК-3, ОПК-7
7	Раздел 7: Электрические измерения	2	Измерение мощности	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока, погрешности измерений	ОПК-3, ОПК-7

5	Раздел 8: Электроника	4	Полупроводниковые приборы	Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры. Аналоговые электронные устройства. Усилители. Логические элементы. Импульсные устройства. Режимы работы. Параметры	ОПК-3, ОПК-7

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия согласно учебному плану не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-3
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	5	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-3
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-3
4	Магнитные цепи	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-3, ОПК-7
5	Трансформаторы	7	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-3, ОПК-7
6	Электрические машины	7	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-3, ОПК-7
7	Электрические измерения	9	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-3, ОПК-7
8	Электроника	10	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-3, ОПК-7

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

При изучении указанной дисциплины предусматривается: проведение тестирования, защита расчетно-графического задания. За эти виды работ студент может получить количество баллов – от 36 до 60 (см. таблицу). В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг составляет 100 баллов.

Система рейтинга по дисциплине «Основы электротехники»

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Тест на практическом занятии	5	5x3=15	5x5=25
Расчетно-графическое задание	1	10	15
Итоговое тестирование	1	11	20
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 «Основы электротехники» 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 «Основы электротехники» 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 «*Work bench*» (интернет ресурс - бесплатная версия)

Согласовано:
Зав. сектором ОКУФ

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Основы электротехники» 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 24 часа от общего количества аудиторных часов, из них лекций – 9 часов, практических занятий – 15 часов.

Форма проведения лекции – «проблемная лекция», «лекция-визуализация», «лекция-беседа», с применением проектора и презентаций, практических занятий – «мозговой штурм», «групповое обсуждение».

В рамках изучения дисциплины «Основы электротехники» применяются следующие современные образовательные технологии:

1. технология дифференцированного и проблемного обучения;
2. технология визуализации учебной информации (макеты натурных 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 «Основы электротехники»
(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
	Протокол № 1 от 03.09.2018	нет	нет	Ст. преподаватель Макаров В.Г.		Китаева А.А.

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ ОМ/ОАиД.*