

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 1 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электротехника»
Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
Профиль «Инженерное дело в медико-биологической практике»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИТЛПМД, ФТЛПМ
Кафедра-разработчик рабочей программы Электропривода и электротехники
Курс, семестр 2 курс, 4 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	-	-
Контроль самостоятельной работы	-	-
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	Зачет	-
Всего	72	2

Казань, 2019 г.

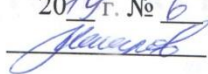
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№950 от 19.09.2017) по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2019г.

Разработчик программы:
доцент



Старостина Т.Ю.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электропривода и электротехники, протокол от 19.06 2019г. № 6
Зав. кафедрой

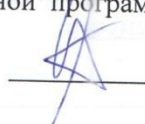


Макаров В.Г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры Медицинской инженерии, реализующей подготовку основной образовательной программы от 28.06 2019г. № 17

Зав. кафедрой, доцент



Мусин И.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника» 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 основной образовательной программы

Дисциплина «Электротехника» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

- а) Физика;
- б) Высшая математика.

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

- а) Метрология, стандартизация и сертификация;
- а) Безопасность жизнедеятельности.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1. Знает основные области естественнонаучных и общетехнических знаний, методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности.

ОПК-1.2. Умеет применять все основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

ОПК-1.3. Владеет навыками решения задач в профессиональной деятельности, связанной с производством и эксплуатацией биотехнических систем.

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»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек-ции	Практи-ческие занятия	Лабора-торные занятия	КСР	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	4	2	2	-	-	2	Расчетно-графическое задание, реферат, тест
2	Электрические цепи переменного тока	4	3	4	-	-	3	Расчетно-графическое задание, реферат, тест
3	Трехфазные электрические цепи	4	2	2	-	-	2	Расчетно-графическое задание, тест
4	Магнитные цепи	4	2	2	-	-	2	Реферат, тест
5	Трансформаторы	4	2	2	-	-	2	Реферат, тест
6	Электрические машины	4	4	2	-	-	3	Расчетно-графическое задание, реферат, тест
7	Электрические измерения	4	1	2	-	-	2	Реферат, тест
8	Электроника	4	2	2	-	-	2	Реферат, тест
	Итого		18	18	-	-	18	
Форма аттестации								Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения 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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Электрические цепи переменного тока	3	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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Трехфазные цепи	2	Принцип получения трехфазной системы	Принцип получения трехфазной ЭДС. Параметры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

			питания. Соединение трехфазной цепи звездой и треугольником.	трехфазных цепей. Схема соединения фаз генератора и приемника звездой и треугольником. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной цепи и ее измерение.	
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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Электрические машины	2	Электрические машины переменного 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.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
		2	Электрические машины постоянного тока	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	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

				постоянного тока последовательного и смешанного возбуждения.	
7	Электрические измерения	1	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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
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-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

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 лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Раздел 1: Электрические цепи постоянного тока	2	Методы расчета линейных электрических цепей.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Сложные электрические цепи. Использование законов Кирхгофа в расчете ЭЦ	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	4	Расчет электрических цепей переменного тока.	Расчет однофазных электрических цепей переменного тока, построение векторных диаграмм напряжений и токов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	2	Схемы соединения и режимы работы трехфазной цепи.	Расчет трехфазных электрических цепей при соединении фаз нагрузки «звездой» и «треугольником»	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Раздел 4: Магнитные цепи	2	Катушка с магнитопроводом	Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Уравнение, схема замещения и векторные диаграммы реальной катушки с магнитопроводом	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Раздел 5: Трансформаторы	2	Параметры трансформатора	Векторные диаграммы. Схемы замещения. Мощность потерь и КПД трансформатора. Определение параметров трансформатора по каталожным данным	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Раздел 6:	2	Расчет трехфазного	Определение параметров	ОПК-1.1, ОПК-

	Электрические машины		асинхронного двигателя	асинхронного двигателя по каталожным данным и построение его механической характеристики	1.2, ОПК-1.3
7	Раздел 7: Электрические измерения	2	Измерение мощности	Измерение мощности в цепях постоянного и переменного тока, погрешности измерений	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Раздел 8: Электроника	2	Полупроводниковые приборы	Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры. Режимы работы. Параметры	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

7. Содержание лабораторных занятий (Проведение лабораторных занятий по дисциплине «Электротехника» учебным планом не предусмотрено)

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетно-графического задания, написание реферата	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	3	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетно-графического задания, написание реферата	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетно-графического задания	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4	Магнитные цепи	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, написание реферата	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
5	Трансформаторы	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, написание реферата	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
6	Электрические машины	3	Проработка лекционного и другого теоретического материала, выполнение расчетно-графического задания, написание реферата	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
7	Электрические измерения	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, написание реферата	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
8	Электроника	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, написание реферата	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехника» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Тест	8	25	40
Расчетно-графическое	4	20	40

<i>задание</i>			
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>15</i>	<i>20</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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 (государственной 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 «Znaniy.com» http://znaniy.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 «Znaniy.com» http://znaniy.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: Высш. шк., 2013. - 478 с.	ЭБС «Znaniy.com» http://znaniy.com/bookread2.php?book=509040 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

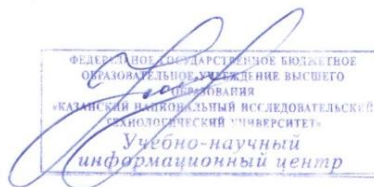
При изучении дисциплины использовались электронные источники информации:

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 «Work bench» (интернет ресурс - бесплатная версия)

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Журнал «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». Сайт журнала «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». – Доступ свободный: <http://el-privod.ru/pages/jurnal-00.htm>

2. Правила устройства электроустановок. – Доступ свободный: <http://pue7.ru>

3. Журнал «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». Сайт журнала «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». – Доступ свободный: www.soel.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника» 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, специализированное программно-методическое обеспечение для учебно-лабораторного оборудования ЭОЭ2-С-К, лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127).

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

1. MS Office

13. Образовательные технологии

Проведение занятий в интерактивной форме не предусмотрено, но в рамках изучения дисциплины возможно применение следующих современных образовательных технологий:

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).