

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
« 11 » 09 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.18 Электротехника и электроника
Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Профили подготовки:

Биотехнология

Пищевая биотехнология

Степень выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИППБТ, ФПИ

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники

Курс, семестр 3-4 курс; 6-7 семестр

	Семестр 6		Семестр 7	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	2	0,05	4	0,11
Практические занятия				
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия			6	0,17
Самостоятельная работа	7	0,19	121	3,36
Форма аттестации – зачет с оценкой			4	0,11
Всего	9	0,25	135	3,75
Всего за курс	часы	144	Зачетные единицы	4

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 193 от 11.03.2015 года) по направлению 19.03.01 «Биотехнология» для профилей:

Биотехнология

Пищевая биотехнология

На основании учебного плана для набора обучающихся 2015, 2016, 2017, 2018 гг.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент

 Р.Р. Валиуллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

Электропривода и электротехники,

протокол от 3.09. 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор

 В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФПИ, реализующего подготовку образовательной программы

от 4.09. 2018 г. № 4

Председатель комиссии, профессор

 М.А. Поливанов

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА

от 10.09. 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор

 Р.Н. Зарипов

Нач. УМЦ, доцент

 Л.А. Китаева

1. 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 с элементами электронного управления.

б) *обучение технологии* получения конечного результата путем использования базовых знаний.

в) *обучение способам применения* основных математических методов и законов физики к решению задач раздела «Электротехника и электроника»

г) *выработка навыков и умений* анализа работы электротехнических электронных узлов в системах производства и управления технологическими процессами

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к *базовой* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Математика

б) Физика

в) Инженерная графика

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

а) Процессы и аппараты биотехнологий;

б) Безопасность жизнедеятельности

в) Системы управления технологическими процессами.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОК-9- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
2. ОПК-2 – способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) физические основы, принципы действия и способы управления основными электротехническими устройствами современного производства;
- б) классификацию, конструктивные особенности, назначение, принцип действия, области применения основных узлов электротехнических установок и промышленной электроники;
- в) условно-графические обозначения ЭТУ, элементов электротехнических цепей, требования основных ГОСТ по электротехнике и электронике;
- г) Требования по эффективной, рациональной и безопасной эксплуатации основных электротехнических и электронных устройств.

2) Уметь:

- а) анализировать работу простейших электрических цепей, электрических двигателей;
- б) производить сборку и подключение простейших электрических цепей;
- в) подключать измерительные приборы и производить измерения основных электрических величин;
- г) «читать» блок схемы электронных систем управления технологическими процессами.

3) Владеть: а) профессиональной терминологией;

- б) методами расчета простых электрических цепей и элементов электронных узлов;
- в) навыками использования основных электронных узлов в системах управления;
- г) навыками анализа результатов измерений;
- д) навыками безопасного использования электротехнических установок.

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4зачетные единицы, 144часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	6	0,5			2	Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы
		7				13	
2	Электрические цепи переменного тока	6	0,5			1	Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы
		7			1	14	
3	Трёхфазные электрические цепи	6	0,5			4	Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы
		7			1	13	
4	Магнитные цепи	6	0,5				Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы
		7			1	15	
5	Трансформаторы	7	1		1	15	Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы

6	Электрические машины	7	1		1	17	Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы
7	Электрические измерения	7	1			17	Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы
8	Электроника	7	1		1	17	Тестирование по лабораторным занятиям, защита контрольной работы
	Итого		6		6	128	
Форма аттестации							Зачет с оценкой (4 часа)

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	0,5	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-2
2	Электрические цепи переменного тока	0,5	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-2
3	Трехфазные электрические цепи	0,5	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.	ОК-9, ОПК-2
4	Магнитные цепи	0,5	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	ОПК-2

				замещения и векторная диаграмма катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.	
5	Трансформаторы	1	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.	ОК-9, ОПК-2
6	Электрические машины	0,5	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.	ОК-9, ОПК-2
		0,5	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 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-2
8	Электроника	1	Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы.	Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители (одно- и двухполупериодные). Логические элементы.	ОК-9, ОПК-2

6. Содержание практических занятий учебным планом не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	1	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Исследование разветвленной цепи переменного тока. Резонанс токов.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы	ОПК-2
2	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	1	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.	Исследование трехфазной цепи при различных режимах работы.	ОПК-2, ОК-9
3	Раздел 4: Магнитные цепи	1	Исследование катушки с ферромагнитным сердечником	Особенности работы катушки с сердечником. Снятие ВАХ катушки и определение	ОПК-2

				параметров замещения.	
4	Раздел 5: Трансформаторы	1	Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-2, ОК-9
5	Раздел 6: Электрические машины	1	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик. Изучение принципа действия двигателя постоянного тока. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ОПК-2, ОК-9
6	Раздел 8: Электроника	1	Исследование трехфазного выпрямителя.	Изучение принципа действия полупроводникового диода, сглаживающих фильтров, определение коэффициента пульсаций, снятие внешней характеристики выпрямителя.	ОПК-2, ОК-9

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

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Раздел 1: Электрические цепи постоянного тока	15	Подготовка к практическому занятию. Решение задач. Подготовка к тестированию.	ОПК-2
2	Раздел 2: Однофазные электрические цепи переменного тока	15	Подготовка к лаб. работам и оформление отчетов. Выполнение расчетно-графического задания.	ОПК-2
3	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи переменного тока	17	Подготовка к лаб. работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	ОК-9, ОПК-2
4	Раздел 4: Магнитные цепи	15	Подготовка к лаб. работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	ОПК-2
5	Раздел 5: Трансформаторы	15	Подготовка к лаб. работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	ОК-9, ОПК-2
6	Раздел 6: Электрические машины	17	Подготовка к лаб. работам и оформление отчетов. Подготовка к тестированию.	ОК-9, ОПК-2
7	Раздел 7: Электрические измерения	17	Проработка теоретического материала. Подготовка к тестированию.	ОПК-2
8	Раздел 8: Электроника	17	Подготовка к лаб. работе и оформление отчета. Подготовка к	ОК-9, ОПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

Система рейтинга по дисциплине «Электротехника и электроника»

Оценочные средства	Количество контрольных точек	Min, баллов	Max, баллов
Тестирование по лабораторным работам	8	$5 \cdot 8 = 40$	$8 \cdot 8 = 64$
Защита контрольной работы	1	20	36
Зачет с оценкой		60	100

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрен зачет с оценкой.

Значения текущего рейтинга по дисциплине выставляются преподавателем при выполнении всех контрольных точек и заданий (исходя из минимальной оценки 60 баллов, максимальной 100 баллов).

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. 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=7757883 . 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	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 «IPRbooks». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
6. ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
7. 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 «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 4 часа от общего количества аудиторных часов.

Форма проведения лекции – «проблемная лекция», «лекция-визуализация», практических занятий – «мозговой штурм», «групповое обсуждение», эвристическая беседа.

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”, “MicrosoftPowerPoint” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).

Лист переутверждения рабочей программы

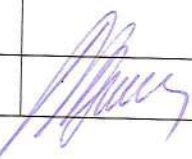
Рабочая программа по дисциплине «Электротехника и электроника»
По направлению 19.03.01 «Биотехнология»

для профиля Биотехнология

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 Загирова В.Н.	Подпись заведующего кафедрой Макаров В.Г.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
		Есть*	Нет			

* 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