

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.

« 01. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электротехника и электроника»

Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет Институт управления, автоматизации и информационных технологий, факультет управления и автоматизации

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники

Курс, семестр 2 курс, 4 семестр, 3 курс, 5 семестр

	Часы			Зачетные единицы
	4 семестр	5 семестр	Всего	
Лекции	8	-	8	0,22
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	8	8	0,22
Самостоятельная работа	28	127	155	4,3
Форма аттестации	-	Экзамен 9	9	0,25
Всего	36	144	180	5

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017 года) по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент



И.Г. Цвенгер

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники
протокол от 02.07.2019 г. № 7

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры АССОИ, реализующей подготовку основной образовательной программы от 17.06. 2019 г. № 20

Зав. кафедрой, профессор



Р.Н. Гайнуллин

УТВЕРЖДЕНО

Начальник 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,*

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 и электроника» относится к *обязательной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Дискретная математика;

б) Физика;

в) Информатика.

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

а) Безопасность жизнедеятельности;

б) Микропроцессорные системы.

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

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

1. ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1 - Знает основы высшей математики, физики, химии, основы вычислительной техники и программирования;

ОПК-1.2 - Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;

ОПК-1.3 - Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;

2. ОПК-2 - Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.1 - Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.2 - Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-2.3 - Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

3. ОПК-7 - Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

ОПК-7.1 - Знает методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов;

ОПК-7.2 - Умеет производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов;

ОПК-7.3 - Владеет навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных комплексов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) *Знать:*

а) основы высшей математики, физики и вычислительной техники применяемые в электротехнике;

- б) современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач электротехники;
- в) методику настройки и наладки программно-аппаратных комплексов для решений электротехнических задач;
- г) законы электрических и магнитных цепей;
- д) устройство и принципы действия основных электротехнических устройств;
- е) элементную базу устройств промышленной электроники.

2) *Уметь:*

- а) решать стандартные электротехнические задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;
- б) выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении электротехнических задач;
- в) производить коллективную настройку и наладку программно-аппаратных комплексов при решении задач электротехники;
- г) рассчитывать параметры простейших электрических и магнитных цепей;
- д) «читать» электрические схемы простейших электронных устройств;
- е) проводить измерения параметров электрических, магнитных цепей и простейших электронных устройств;
- ж) обрабатывать результаты экспериментальных измерений, делать выводы.

3) *Владеть:*

- а) навыками теоретического и экспериментального исследования электротехнических объектов;
- б) навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении электротехнических задач;
- в) навыками коллективной настройки и наладки программно-аппаратных электротехнических комплексов;
- 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 5 зачетных единиц, 180 часов, из них 4 семестр – 1 зачетная единица, 36 часов, 5 семестр – 4 зачетных единицы, 144 часа.

4 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	4	1	-	-	5	Тестирование
2	Электрические цепи переменного тока	4	2	-	-	6	Тестирование, защита контрольной работы
3	Трехфазные электрические цепи	4	2	-	-	6	Тестирование
4	Магнитные цепи, трансформаторы	4	2	-	-	6	Тестирование
5	Электрические машины	4	1		-	5	Тестирование
Итого			8	-	-	28	
Форма аттестации							-

5 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	
6	Электроника, аналоговые устройства	5	-	-	4	47	Защита лабораторных работ, тестирование
7	Электроника, цифровые устройства	5	-	-	4	40	Защита лабораторных работ, тестирование
8	Электрические измерения	5	-	-	-	40	Тестирование
Итого			-	-	8	127	
Форма аттестации							Экзамен (9)

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	1	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; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
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 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; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
3	Трёхфазные электрические цепи	2	Принцип получения трёхфазной системы питания. Соединение трёхфазной цепи звездой и треугольником.	Принцип получения трёхфазной ЭДС. Параметры трёхфазных цепей. Схема соединения фаз генератора и приемника звездой и треугольником. Векторные диаграммы. Мощность трёхфазной цепи и ее измерение.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
4	Магнитные цепи, трансформаторы	2	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока. Однофазные и трёхфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния.	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. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Работа	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

				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.	
5	Электрические машины	1	Электрические машины переменного тока, электрические машины постоянного 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. 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.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
Всего		8			

6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий рабочим планом не предусмотрено.

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	Индикаторы достижения компетенции
6	Электроника, аналоговые устройства	4	Исследование работы УНЧ, избирательного усилителя, ГЛИН.	Изучение принципа действия. Построение АЧХ. Разложение Фурье. Настройка на заданную частоту и амплитуду.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7	Электроника, цифровые устройства	4	Исследование работы триггеров, счетчиков, ЦАП и АЦП	Изучение принципа действия. Построение таблиц истинности. Переполнение, работа со знаком. Определение погрешности. Быстродействие.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
Всего		8			

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории Е-111.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	5	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3

3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
4	Магнитные цепи, трансформаторы	6	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
5	Электрические машины	5	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
6	Электроника, аналоговые устройства	47	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
7	Электроника, цифровые устройства	40	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
8	Электрические измерения	40	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-7.1; ОПК-7.2; ОПК-7.3
Всего		155		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Электротехника и электроника» используется 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.

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	2	12	20
Контрольная работа	1	12	20
Тест	2	12	20
Экзамен	1	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 (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 «Электротехника и электроника» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Немцов М.В. Электротехника и электроника (для бакалавров) .— Москва : КноРус, 2016 .— 560 с.	ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru/book/919359 Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
2. Рыбков И.С. Электротехника: Учебное пособие / И.С. Рыбков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.	ЭБС «Znaniyum.com» http://znaniyum.com/bookread2.php?book=369499 Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
3. Топильский, В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей / Топильский В.Б. — Moscow : Техносфера, 2014 .— Схемотехника аналого-цифровых преобразователей [Электронный ресурс] : Учебное издание / Топильский В.Б. - М. : Техносфера, 2014. — 288 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363837.html Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Электроника [Методические пособия] : метод. указ. к лабор. работам / Казан. гос. технол. ун-т ; сост. Д.Д. Михайлов, А.Н. Миляшов, А.В. Васильев [и др.] .— Казань, 2008 .— 44 с.	В ЭБ УНИЦ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Mixailow_Elektronika_metukaz.pdf Доступ по IP-адресам КНИТУ
2. 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 Доступ по IP-адресам КНИТУ
3. Лаврентьев, Борис Федорович. Схемотехника электронных средств [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготов. "Проектирование и технология электронных средств" .— М. : Академия, 2010 .— 333 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Коваленко, Андрей Андреевич. Основы микроэлектроники [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Физ.-мат. образование" .— 3-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2010 .— 239 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Хансиоахим, Б. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств / Хансиоахим Б.;	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785

Рабодзея А.М. — Moscow : ДМК-пресс, 2016 .— Схемотехника и применение мощных импульсных устройств [Электронный ресурс] / Хансиоахим Блум; пер. с англ. Рабодзея А.М - М. : ДМК Пресс, 2016. - (Серия "Силовая электроника"). — 352 с.	941201914.html Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ
---	--

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС «Консультант студента» [http:// www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/)
2. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <http://book.ru>
4. Электронный каталог УНИЦ <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Электротехника». Сайт журнала «Электротехника ». – Доступ свободный: <http://electrical-engineering.ru/>
2. Справочник электронных компонентов. Сайт справочника электронных компонентов. – Доступ свободный: <http://chiplist.ru/>

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).

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Электротехника и электроника»:

1. LTspice
2. MS Office

13. Образовательные технологии

Количество часов в интерактивной форме составляет 4 часа от общего количества аудиторных часов.

Форма проведения лекции – «проблемная лекция», «лекция-визуализация», «лекция с разбором конкретных ситуаций», лабораторных занятий – работа в малых группах.

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 “PSpice”, “Workbench”, “Excel”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).