

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. 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.1 «Электротехника, электроника и схемотехника»
 Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Профиль подготовки: Автоматизированные системы обработки информации и управления
 Степень выпускника _____ бакалавр _____
 Форма обучения _____ очная _____
 Институт, факультет Институт управления, автоматизации и информационных технологий, факультет управления и автоматизации
 Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники
 Курс, семестр II курс, IV семестр, III курс, V семестр

	IV семестр		V семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	18	0,5
Практические занятия	-	-	-	-
Семинарские занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5	18	0,5
Самостоятельная работа	72	2	36	1
Форма аттестации: зачет (IV семестр)	-	-	-	-
экзамен (V семестр)	-	-	36	1
Всего	108	3	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 5 от 12.01.2016 года) по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» для профиля «Автоматизированные системы обработки информации и управления», на основании учебного плана для набора обучающихся 2017, 2018 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент



И.Г. Цвенгер

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники протокол от 03.09.2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 10.09.2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» 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, электроника и схемотехника» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, проектно-технологической и монтажно-наладочной видов деятельности.

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

а) Математика;

б) Физика;

в) Информатика.

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

а) Безопасность жизнедеятельности;

б) Метрология, стандартизация и сертификация;

в) ЭВМ и периферийные устройства.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;
2. ОПК-2 - способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач;
3. ПК-3 - способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

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, электроника и схемотехника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, из них IV семестр – 3 зачетных единицы, 108 часов, V семестр – 3 зачетных единицы, 108 часов.

IV 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	2	-	-	12	Тестирование, расчетно-графическое задание
2	Электрические цепи переменного тока	4	4	-	4	14	Защита лабораторных работ, тестирование
3	Трехфазные электрические цепи	4	4	-	6	16	Защита лабораторных работ, тестирование
4	Магнитные цепи, трансформаторы	4	4	-	4	14	Защита лабораторных работ
5	Электрические машины	4	4		4	16	Защита лабораторных работ, тестирование
Итого			18	-	18	72	
Форма аттестации							Зачет

V 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	8	-	9	16	Защита лабораторных работ, тестирование, реферат
7	Электроника, цифровые устройства	5	8	-	9	16	Защита лабораторных работ, тестирование, реферат
8	Электрические измерения	5	2	-	-	4	Тестирование, реферат
Итого			18	-	18	36	
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.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
2	Электрические цепи переменного тока	4	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.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
3	Трёхфазные электрические цепи	4	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.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
4	Магнитные цепи, трансформаторы	4	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 трансформатора под нагрузкой. Схема замещения и уравнения состояния. Экспериментальное определение параметров схемы замещения. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора. Особенности трёхфазных	ОК-7, ОПК-2, ПК-3

				трансформаторов и автотрансформаторов.	
5	Электрические машины	4	Электрические машины переменного тока (4ч), электрические машины постоянного тока (4ч)	<p>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.</p> <p>Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Пуск синхронного двигателя, его угловая и механическая характеристика.</p> <p>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.</p>	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
6	Электроника, аналоговые устройства	8	Полупроводниковые приборы и устройства. Выпрямители. Инверторы. Преобразователи постоянного напряжения (конверторы) и частоты. Усилители и генераторы. Операционные усилители, фильтры.	<p>ВАХ полупроводниковых приборов.</p> <p>Выпрямители. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры, их характеристики.</p> <p>Классификация усилителей.</p> <p>Обратная связь в усилителях.</p> <p>Генераторы синусоидальных колебаний.</p> <p>Решающие устройства на ОУ.</p> <p>Интегратор, дифференцирующее устройство, сумматор, компараторы напряжений на ОУ.</p>	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
7	Электроника, цифровые устройства	8	Импульсные устройства. Логические устройства. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. МикроЭВМ.	<p>Электронный ключ. Триггеры (R-S, D, J-K, Шмидта), мультивибратор, одновибратор.</p> <p>Логические устройства. ДТЛ, ТТЛ, МОП и КМОП логика.</p> <p>Коды двоичный, десятичный.</p> <p>Преобразователи кодов.</p> <p>Мультиплексор и димультимплексор, устройство сдвига. Компараторы, цифровой сумматор, электронный</p>	ОК-7, ОПК-2, ПК-3

				цифровой делитель (умножитель). Двоичные счетчики. Принцип действия АЦП и ЦАП, устройство, технические характеристики. Структура МикроЭВМ.	
8	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.	ОК-7, ОПК-2, ПК-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).

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	Формируемые компетенции
2	Электрические цепи переменного тока	4	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
3	Трехфазные электрические цепи	6	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.	Исследование трехфазной цепи при различных режимах работы.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
4	Магнитные цепи, трансформаторы	4	Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
5	Электрические машины	4	Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
6	Электроника, аналоговые устройства	3	Исследование работы УНЧ	Изучение принципа действия. Построение АЧХ. Разложение Фурье.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
		3	Исследование работы избирательного усилителя	Изучение принципа действия. Построение АЧХ. Разложение Фурье.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
		3	Исследование работы ГЛИН.	Изучение принципа действия. Настройка на заданную частоту и амплитуду.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
7	Электроника, цифровые устройства	3	Исследование работы триггеров	Изучение принципа действия. Построение таблиц истинности.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
		3	Исследование работы счетчиков	Изучение принципа действия счетчиков прямого и обратного счета. Переполнение, работа со знаком.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
		3	Исследование работы ЦАП и АЦП	Изучение принципа действия. Определение погрешности. Быстродействие.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	12	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	14	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	16	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
4	Магнитные цепи, трансформаторы	14	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
5	Электрические машины	16	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
6	Электроника, аналоговые устройства	16	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
7	Электроника, цифровые устройства	16	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3
8	Электрические измерения	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОК-7, ОПК-2, ПК-3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электротехника, электроника и схемотехника» предусмотрен зачет (IV семестр) и экзамен (V 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, электроника и схемотехника»

IV семестр

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	5x4=20	10x4=40
Расчетно-графическое задание	1	20	30
Тестирование	1	20	30
Итого		60	100

V семестр

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	6	3x6=18	5x6=30
Реферат	1	9	15
Тестирование	1	9	15
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» 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 «Znanium.com» http://znanium.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

10.2 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-elektrotechnika.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	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

<p>микроэлектроники [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направл. "Физ.-мат. образование" .— 3-е изд., стереотип. — М. : Академия, 2010 .— 239 с.</p>	
<p>5. Хансиоахим, Б. Схемотехника и применение мощных импульсных устройств / Хансиоахим Б.; 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.</p>	<p>ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201914.html Доступ с любой точки интернета после регистрации по IP-адресам КНИТУ</p>

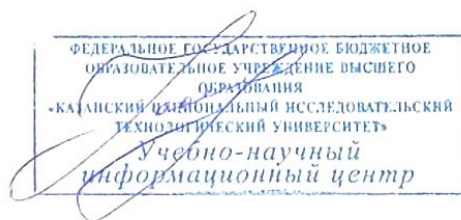
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» 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. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» 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 лекционных занятий – 12 часов, лабораторных занятий – 12 часов.

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

В рамках изучения дисциплины «Электротехника, электроника и схемотехника» 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).