

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. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электротехника и электроника»
Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профили «Безопасность технологических процессов и производств»
«Инженерная защита окружающей среды»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет ИНХН, ФХТ, ИХТИ, ФЭТИБ
Кафедра-разработчик рабочей программы Электропривода и электротехники
Курс, семестр 3 курс 6 семестр, 4 курс 7 семестр

	6 семестр	7 семестр	Итого	Зачетные единицы
Лекции	2	4	6	0,17
Лабораторные занятия	-	6	6	0,17
Практические занятия	-	-	-	
Самостоятельная работа	7	80	87	2,41
Контроль самостоятельной работы	-	-	-	-
Форма аттестации:	-	экзамен (9ч)	9	0,25
Всего	9	99	108	3

Казань, 20 19 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№246 от 21.03.2016) по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» на основании учебного плана набора обучающихся 2019г.

Разработчики программы:

доцент

доцент

Старостина Т.Ю.

Хайруллин И.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электропривода и электротехники, протокол от 18.04.2019 № 5
Зав. кафедрой Макаров В.Г.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры промышленной безопасности, реализующей подготовку основной образовательной программы от 25.04.2019 № 6

Зав. кафедрой

Гимранов Ф.М.

Протокол заседания кафедры инженерной экологии, реализующей подготовку основной образовательной программы от 17.05 2019 г. № 10

Зав. кафедрой

Шайхиев И.Г.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 24.06 2019г. № 13

Председатель комиссии, профессор

Р.Н. Зарипов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент

Китаева Л.А.

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 *базовой* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» *бакалавр* по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Физика,*
- б) Высшая математика.*

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

- а) Процессы и аппараты химических и нефтехимических производств,*
- б) Монтаж и ремонт технологического оборудования.*

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОК-11 способностью к абстрактному и критическому мышлению, исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, способностью к принятию нестандартных решений и разрешению проблемных ситуаций;

ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

ПК-1 способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива.

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 и обработки электрических измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	СРС	
1	Электрические цепи постоянного тока	6	1	-	-	-	3	Контрольная работа
2	Электрические цепи переменного тока	6	1	-	-	-	4	Лабораторная работа, контрольная работа
		7			2	-	10	
3	Трехфазные электрические цепи	7	1	-	2	-	20	Лабораторная работа, контрольная работа
4	Трансформаторы	7	1	-	1	-	20	Лабораторная работа
5	Электрические машины	7	1	-	-	-	10	Контрольная работа
6	Электроника	7	1	-	1	-	20	Лабораторная работа
	Итого		6	-	6	-	87	
Форма аттестации								Экзамен (9ч)

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	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.	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
2	Электрические цепи переменного тока	1	Представление и параметры синусоидальных функций. Однофазные электрические цепи.	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-11 ОПК-1 ПК-1
3	Трехфазные электрические цепи	1	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. Мощность трехфазной цепи и ее измерение.	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
4	Трансформаторы	1	Однофазные и	Устройство и принцип	ОК-11

			трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия. Уравнения состояния.	действия однофазного трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. Схема замещения и уравнения состояния. Особенности трехфазных трансформаторов и автотрансформаторов.	ОПК-1 ПК-1
5	Электрические машины	1	Электрические машины переменного тока	Синхронные и асинхронные машины. Устройство и принцип действия. Скольжение и частота вращения ротора. Режимы работы. Пуск асинхронного двигателя. Устройство и принцип работы машин постоянного тока.	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
6	Электроника	1	Основные понятия и устройства.	Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители (одно- и двухполупериодные). Логические элементы.	ОК-11 ОПК-1 ПК-1

6. Содержание практических занятий (учебным 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.

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	2	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
2	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	2	Исследование трехфазной цепи при соединении фаз нагрузки «звездой»	Исследование трехфазной цепи при различных режимах работы	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
3	Раздел 4: Трансформаторы	1	Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода	ОК-11 ОПК-1 ПК-1

				и короткого замыкания.	
4	Раздел 6: Электроника	1	Исследование выпрямительных диодов	Изучение принципа действия полупровод- никового диода, снятие ВАХ	ОК-11 ОПК-1 ПК-1

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи постоянного тока	2	Проработка лекционного и другого теоретического материала, решение контрольной работы	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	14	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и подготовка к лабораторной работе, решение контрольной работы	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
3	Трёхфазные электрические цепи переменного тока	20	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и подготовка к лабораторной работе, решение контрольной работы	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
4	Трансформаторы	20	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и подготовка к лабораторной работе	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
5	Электрические машины	10	Проработка лекционного и другого теоретического материала, решение контрольной работы	ОК-11 ОПК-1 ПК-1
6	Электроника	20	Проработка лекционного и другого теоретического материала, оформление и подготовка к лабораторной работе	ОК-11 ОПК-1 ПК-1

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	4	16	30
Контрольная работа	1	20	30
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 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 «Znaniium.com» - Режим доступа: www.znaniium.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 «*Work bench*» (интернет ресурс - бесплатная версия)

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com
2. Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com
3. Журнал «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». Сайт журнала «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». – Доступ свободный: <http://el-privod.ru/pages/jurnal-00.htm>
4. Правила устройства электроустановок. – Доступ свободный: <http://pue7.ru>
5. Журнал «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». Сайт журнала «СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА». – Доступ свободный: www.soel.ru
6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. – Доступ свободный: <https://www.el-info.ru/>
7. Научно-технический журнал «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». – Доступ свободный: <https://ie.nntu.ru/>
8. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Доступ свободный: <https://issirk.ru/wp-content/uploads/2020/01/PTEEP.pdf>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

– компьютеризированные стенды ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К (лаб. № 123, 127),

техническими средствами обучения:

1. персональные компьютеры с выходом в Интернет,
2. проектор,
3. экран.

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

1. MS Office
2. Специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов “Workbench”)

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах – 4 ч.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах;
- системы дистанционного обучения.

В рамках изучения дисциплины 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”, “Microsoft Power Point” при выполнении практических работ, подготовки докладов, презентаций).