

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


Проректор по УР
А.В. Бурмистров
«К. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Электротехника и электроника»
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профили подготовки: Оборудование нефтегазопереработки
Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств
Степень выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет ИХНМ, МФ
Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра Электропривода и электротехники
Курс, семестр курс 3, 4, семестр 6, 7

	6 семестр	7 семестр	Итого	Зачетные единицы
Лекции	8	4	12	0,33
Лабораторные занятия	4	6	10	0,28
Практические занятия	4		4	0,11
Самостоятельная работа	124	89	213	5,92
Форма аттестации:	Зачет, (4ч)	Экзамен, (9ч)	13	0,36
Всего	144	108	252	7,0

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1170 от 20.10.2015 года) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

Доцент



Р.А. Гиниатуллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники протокол от 18.04 2019г. № 5

Зав. кафедрой, профессор

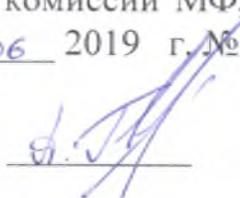


В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии МФ, реализующего подготовку образовательной программы от 20.06 2019 г. № 5

Председатель комиссии, доцент



А.В. Гаврилов

УТВЕРЖДЕНО

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

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

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 образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника и электроника» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;

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

- а) Основы электрохимии и защита от коррозии,
- б) Процессы и аппараты химических технологий.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника и электроника» могут быть использованы при прохождении практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-5 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с

применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

2. ПК-5 – способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

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 и электроника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

6 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	6	2	1	-	30	Тест, контрольная работа
2	Электрические цепи переменного тока	6	2	1	2	34	Тест, контрольная работа, лабораторная работа
3	Трехфазные электрические цепи	6	2	1	2	30	Тест, лабораторная работа
4	Магнитные цепи	6	2	1	-	30	Тест
	Итого		8	4	4	124	
Форма аттестации							Зачет, 4ч

7 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	
5	Трансформаторы	7	1	-	2	20	Лабораторная работа
6	Электрические машины	7	1	-	2	29	Тест, контрольная работа, лабораторная работа
7	Электрические измерения	7	1	-	-	20	Тест
8	Электроника	7	1	-	2	20	Лабораторная работа
	Итого		4	-	6	89	
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	2	Элементы и параметры	Схемы электрических	ОПК-5, ПК-5

	цепи постоянного тока		цепей. Законы Ома и Кирхгофа.	цепей. Законы Ома и Кирхгофа. Структурные преобразования ЭЦ. Методы расчета ЭЦ	
2	Электрические цепи переменного тока	2	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.	ОПК-5, ПК-5
3	Трехфазные электрические цепи	2	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.	ОПК-5, ПК-5
4	Магнитные цепи	2	Магнитные цепи. Элементы магнитной цепи. Основные законы МЦ. Катушка с магнитопроводом в цепи переменного тока.	Основные магнитные величины Явление гистерезиса. Закон полного тока. Законы Ома и Кирхгофа для МЦ. Закон Ампера, закон электромагнитной индукции. Схема замещения катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.	ОПК-5, ПК-5
5	Трансформаторы	1	Однофазные и трехфазные трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия.	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Схема замещения и уравнения состояния. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Особенности трехфазных трансформаторов и автотрансформаторов.	ОПК-5, ПК-5
6	Электрические машины	1	Электрические машины переменного тока, электрические машины постоянного тока	Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронного двигателя. Устройство и принцип действия синхронного двигателя. Устройство и принцип работы машин постоянного тока. Коллектор и его назначение.	ОПК-5, ПК-5

7	Электрические измерения	1	Основные методы электрических измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Аналоговые и цифровые приборы.	Погрешности измерительных приборов. Класс точности. Приборы магнитоэлектрической, электромагнитной и электродинамической системы. Аналоговые и цифровые измерительные приборы.	ОПК-5, ПК-5
8	Электроника	1	Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы.	Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители. Логические элементы.	ОПК-5, ПК-5

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 практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Раздел 1: Электрические цепи постоянного тока	1	Методы расчета линейных электрических цепей.	Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Сложные электрические цепи. Использование законов Кирхгофа в расчете ЭЦ	ОПК-5, ПК-5
2	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	1	Расчет электрических цепей переменного тока.	Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных чисел и построение векторных диаграмм напряжений и токов	ОПК-5, ПК-5
3	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	1	Схемы соединения и режимы работы трехфазной цепи. Расчет трехфазной цепи	Расчет трехфазной цепи	ОПК-5, ПК-5
4	Раздел 4: Магнитные цепи	1	Катушка с магнитопроводом	Процессы намагничивания магнитопровода идеализированной катушки. Уравнение, схема замещения и векторные диаграммы реальной катушки с	ОПК-5, ПК-5

				магнитопроводом	
--	--	--	--	-----------------	--

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
1	Раздел 2: Электрические цепи переменного тока	2	Исследование неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы	ОПК-5, ПК-5
2	Раздел 3: Трёхфазные электрические цепи	2	Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузкой звездой.	Исследование трёхфазной цепи при различных режимах работы.	ОПК-5, ПК-5
3	Раздел 5: Трансформаторы	2	Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-5, ПК-5
4	Раздел 6: Электрические машины	2	Исследование трёхфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ОПК-5, ПК-5
5	Раздел 8: Электроника	2	Исследование однофазного выпрямителя	Изучение принципа действия полупроводникового диода,	ОПК-5, ПК-5

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Электрические цепи	30	Проработка лекционного и другого	ОПК-5, ПК-5

	постоянного тока		теоретического материала, подготовка к тесту, выполнение контрольной работы	
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	34	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тесту, лабораторной работе, выполнение контрольной работы	ОПК-5, ПК-5
3	Трёхфазные электрические цепи переменного тока	30	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тесту, лабораторной работе, выполнение контрольной работы	ОПК-5, ПК-5
4	Магнитные цепи	30	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тесту.	ОПК-5, ПК-5
5	Трансформаторы	20	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	ОПК-5, ПК-5
6	Электрические машины	29	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к лабораторной работе, выполнение контрольной работы	ОПК-5, ПК-5
7	Электрические измерения	20	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тесту.	ОПК-5, ПК-5
8	Электроника	20	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к лабораторной работе	ОПК-5, ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

Обучаемый должен быть аттестован в каждой контрольной точке оценивания. Согласно учебному плану по дисциплине «Электротехника и электроника» предусмотрен зачет (6 семестр) и экзамен (7 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 и электроника»
6 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>2</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Тест</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>15</i>	<i>25</i>

<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>
---------------------	--	------------------	-------------------

7 семестр

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>3</i>	<i>15</i>	<i>30</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>15</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</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 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. 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» http://znanium.com/bookread2.php?book=420583 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. 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» http://znanium.com/bookread2.php?book=509040 доступ после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. 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 после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Касаткин А.С. Электротехника. Учебн для ВУЗов / А.С. Касаткин, М.В. Немцов – М.: Высш. шк., 2005. – 542 с.	49 экз. в УНИЦ 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. 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
3. 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
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

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» 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 «*Work bench*» (интернет ресурс - бесплатная версия)

Согласовано:

УНИЦ КНИТУ



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
4. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ.– Доступ свободный: <https://www.el-info.ru/>
5. Научно-технический журнал «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА». – Доступ свободный: <https://ie.nntu.ru/>
6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – Доступ свободный: <https://issirk.ru/wp-content/uploads/2020/01/ПТЭЕР.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 программное обеспечение и 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) лабораторных стендов»Учебная техника»

13. Образовательные технологии

Количество занятий, проводимых в интерактивных формах – 5 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).