

УТВЕРЖДАЮ

А.В. Бурмистров

« » 2017 г.

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1298 от 17.10.2016 г. по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация № 7 «Взрывное дело», на основании учебного плана набора обучающихся 2013, 2014, 2015, 2016, 2017 гг.

Разработчик программы:

Доцент



И.Р. Хайруллин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электропривода и электротехники, протокол от 24.10.2017 г. № 2.

Зав. кафедрой, профессор



В.Г. Макаров

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, реализующего подготовку образовательной программы от 24.10.2017 г. № 35.

Председатель комиссии, директор ИХТИ



В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО:

Протокол заседания методической комиссии ФУА, к которому относится кафедра-разработчик ФОС от 24.11.2017 г. № 4.

Председатель комиссии, профессор



Р.Н. Зарипов

Начальник УМЦ, доцент



Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электротехника» 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» относится к обязательным дисциплинам части Б1.Б (базовая часть) и формирует у специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Электротехника» специалист по специальности 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.7 «Математика»;
- б) Б1.Б.9 «Физика».

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

- а) Б1.Б.22 «Безопасность жизнедеятельности»;
- б) Б1.Б.24 «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело»;
- в) Б1.Б.29 «Горные машины и оборудование».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Электротехника» могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы, в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по специальности 21.05.04 «Горное дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-8 Способностью выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации подземных объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления.

ПК-8 Готовностью принимать участие во внедрении автоматизированных систем управления производством.

ПК-12 Готовностью оперативно устранять нарушения производственных процессов, вести первичный учет выполняемых работ, анализировать оперативные и текущие показатели производства, обосновывать предложения по совершенствованию организации производства.

ПК-16 Готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.

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»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства
			Лек-ции	Практи-ческие занятия	Лабора-торные занятия	CPC	
1	Электрические цепи постоянного тока	3	2	-	-	12	Тестирование
2	Электрические цепи переменного тока	3	3	4	8	12	Тестирование, защита лабораторных и практических работ
3	Трёхфазные электрические цепи	3	3	4	8	12	Тестирование, защита лабораторных и практических работ
4	Магнитные цепи	3	2	-	-	4	Тестирование
5	Трансформаторы	3	2	2	4	10	Тестирование, защита лабораторных и практических работ
6	Электрические машины	3	2	4	8	12	Тестирование, защита лабораторных и практических работ
7	Электрические измерения	3	2	-	-	8	Тестирование
8	Электроника	3	2	4	8	11	Тестирование, защита лабораторных и практических работ
	Итого		18	18	36	81	Тестирование по всем темам
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.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
2	Электрические цепи переменного тока	3	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-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
3	Трехфазные электрические цепи	3	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.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
4	Магнитные цепи	2	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 замещения и векторная диаграмма катушки с магнитопроводом в цепи переменного тока.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
5	Трансформаторы	2	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.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
6	Электрические машины	2	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.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
				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.	
7	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.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
8	Электроника	2	Основные понятия и устройства. Выпрямители. Логические элементы. Биполярные транзисторы.	Полупроводниковые приборы, классификация, принцип действия. Однофазные и трехфазные выпрямители (одно- и двухполупериодные). Логические элементы. Усилители на биполярных транзисторах.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16

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 2: Электрические цепи переменного тока	4	Расчет электрических цепей переменного тока.	Расчет электрических цепей переменного тока методом комплексных чисел и построение векторных диаграмм напряжений и токов	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча- сы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
2	Раздел 3: Трехфазные электрические цепи	4	Схемы соединения и режимы работы трехфазной цепи. Расчет трехфазной цепи	Расчет трехфазной цепи	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
3	Раздел 5: Трансформаторы	2	Параметры трансформатора	Векторные диаграммы. Схемы замещения. Мощность потерь и КПД трансформатора. Определение параметров трансформатора по каталожным данным	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
4	Раздел 6: Электрические машины	4	Расчет трехфазного асинхронного двигателя	Определение параметров асинхронного двигателя по каталожным данным и построение его механической характеристики	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
5	Раздел 8: Электроника	4	Полупроводниковые приборы	Полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тири- сторы. Аналоговые электронные устрой- ства. Усилители. Логические элементы. Импульсные устрой- ства. Режимы работы. Параметры	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16

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	8	Лабораторная работа 1. Исследование неразветвлённой и разветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов.	Исследование резонансных свойств цепи переменного тока, содержащей активные и реактивные элементы соединенные различными способами	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
2	Раздел 3: Трёхфазные электрические цепи	8	Лабораторная работа 2. Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузки звездой Лабораторная работа 3. Исследование трёхфазной цепи при соединении фаз нагрузки треугольником	Исследование трехфазной цепи при различных способах соединения фаз приемника и режимах работы.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
3	Раздел 5: Трансформаторы	4	Лабораторная работа 4. Исследование однофазного трансформатора	Исследование работы трансформатора в рабочем режиме, а также в режиме холостого хода и короткого замыкания.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
4	Раздел 6: Электрические машины	8	Лабораторная работа 5. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	Изучение принципа действия асинхронного двигателя. Экспериментальное снятие механической и рабочих характеристик.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
5	Раздел 8: Электроника	8	Лабораторная работа 6. Исследование однофазного и трехфазного выпрямителя (однополупериодная и мостовая схема) Лабораторная работа 7. Исследование усилителей на биполярных транзисторах	Изучение принципа действия полупроводниковых приборов, сглаживающих фильтров, определение коэффициента пульсаций и усиления, снятие внешней характеристики выпрямителя и усилителя.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16

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

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. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
2	Однофазные электрические цепи переменного тока	12	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
3	Трехфазные электрические цепи переменного тока	12	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
4	Магнитные цепи	4	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
5	Трансформаторы	10	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
6	Электрические машины	12	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
7	Электрические измерения	8	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания.	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16
8	Электроника	11	Проработка лекционного и другого теоретического материала, подготовка к тестированию. Выполнение домашнего задания. Выполнение расчетно-графического задания	ОПК-8 ПК-8 ПК-12 ПК-16

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

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

Максимальное количество баллов по дисциплине составляет - 100 баллов.

Система рейтинга по дисциплине – таблица «Система рейтинга по дисциплине «Электротехника».

Система рейтинга по дисциплине
«Электротехника»

Оценочные средства	Количество контрольных точек	Min, баллов	Max, баллов
Групповое задание (лабораторная работа)	7	14	21
Групповое задание (практическая работа - расчетно-графическое задание)	5	6	15
Тестирование	8	16	24
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 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» 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=369499 . 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 указания к СРС /Т.В. Варнакова [и др.]. – Казань: КГТУ , 2010. – 76 с.	50 экз. на кафедре ЭЭ КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

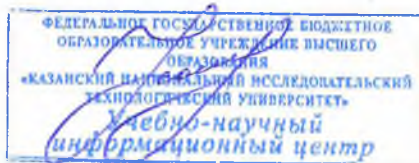
При изучении дисциплины использовались электронные источники информации:

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 «РУКОНТ». – Режим доступа: <http://rucont.ru>
6. ЭБС «IPRbooks». – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
7. ЭБС «Лань». – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
8. ЭБС «КнигаФонд». – Режим доступа: www.knigafund.ru
9. ЭБС «БиблиоТех». – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
10. 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 используются мультимедийные и технические средства.

1. Лекционные занятия:
 - 1.1. аудитория, оснащенная презентационной техникой (экран, компьютер/ноутбук);
 - 1.2. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).
2. Лабораторные работы:
 - 2.1. лаборатория электрических цепей и электрических машин, оснащенная современными компьютеризированными стендами ЭОЭ2-С-К, ПЧАД1-С-К;
 - 2.2. специализированное ПО (пакет программ для лабораторных стендов).
3. Прочее
 - 3.1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером/ноутбуком с доступом в Интернет,
 - 3.2. пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы).

13. Образовательные технологии.

При изучении дисциплины «Электротехника» используются следующие виды образовательных технологий:

1. Лекция–визуализация – это лекция, представляющая собой подачу лекционного материала с помощью технических средств обучения.
2. Фронтальная работа – подразумевает общую, одновременную работу со всей группой (беседа; обсуждение; сравнение и т.д.).
3. Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).
4. Работа в учебной группе.