

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.22 «Электротехника и промышленная электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

Направленность (профиль, специализация): **Инженерная экология**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель	Н.М. Гесенко
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.С. Лазуткина

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; методы анализа цепей постоянного и переменного токов, устройство и принцип действия эл. машин, аппаратов, электронных и электроизмерительных устройств	- объяснять физические явления, наблюдаемые в электрических цепях, машинах, аппаратах, электронных и электроизмерительных приборов	
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	- Основные законы электротехники, в том числе применительно к электрическим и магнитным цепям; - основы электропривода и управления им основы полупроводниковой электроники, принцип работы и устройство основных электронных приборов и аппаратов, основы микропроцессорной техники;	Выполнять измерения для контроля основных параметров электрооборудования химических производств	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика 1), Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика

необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	17	17	0	74	45

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,7] Общие сведения о дисциплине, цели и задачи ее освоения. Использование законов электротехники в профессиональной деятельности. Электрическая энергия, её особенности и области применения. Роль электротехники, электроники, микропроцессорной техники в современных технологиях. Развитие комплексной автоматизации и систем управления производственных процессов. Значение электротехнической подготовки для бакалавров соответствующих направлений. Связь дисциплины с направлениями. Содержание и структура дисциплины.

2. Электрические цепи постоянного тока, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,6] Линейные электрические цепи постоянного тока. Области применения электротехнических устройств постоянного тока. Структура электрической цепи. Графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств. Линейные неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником э.д.с. Энергетический баланс в электрических цепях. Понятия о потенциальных диаграммах. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных линейных электрических цепей с несколькими источниками ЭДС путем

непосредственного применения законов Кирхгофа. Методы расчета сложных электрических цепей: метод контурных токов, метод двух узлов, метод наложения, метод эквивалентного генератора

3. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,7] Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Определение, преимущества, недостатки синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальный ток, напряжение, э.д.с., изображение синусоидальных величин. Идеальные элементы цепи переменного тока. Условные графические обозначения, применяемые на схемах замещения для изображения идеальных элементов. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрические цепи с R , C , L - элементами.

4. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (продолжение), {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[3,6] Активное, реактивное и полное сопротивление двухполюсника. Треугольники напряжений, сопротивлений. Векторные диаграммы, фазовые соотношения между токами и напряжениями. Колебания энергии и мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная, полная мощности. Треугольник мощностей. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение.

5. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (окончание), {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,6] Цепи с параллельным соединением ветвей. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности и проводимости. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Коэффициент мощности и его значение. Резонанс токов, условия его возникновения. Компенсация реактивной мощности для повышения коэффициента мощности. Применение комплексной плоскости и комплексных чисел.

6. электрические цепи переменного тока(начало), 1 час {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,8] Трехфазные электрические цепи. Понятие и основные элементы многофазной цепи. Трехфазная цепь. Трехфазный генератор. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжения. Классификация и способы включения нагрузки в трехфазную цепь. Симметричные режимы трехфазной цепи. Соединение элементов трехфазной цепи звездой и треугольником. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при симметричных нагрузках.

7. Трехфазные электрические цепи переменного тока(окончание), 1 час {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,9] Соотношения мощностей при соединении нагрузки по схемам треугольник и звезда при одинаковых линейных напряжениях. Соотношения линейных напряжений при одинаковых потребляемых мощностях при соединении нагрузки по схемам звезда и треугольник. Несимметричные режимы в трехпроводной и четырехпроводной цепях. Назначение нейтрального провода. Примеры несимметричных режимов в трехфазных цепях.

Мощность трехфазной цепи. Коэффициент мощности симметричных трехфазных

приёмников и способы его повышения. Вращающееся магнитное поле, образуемое трехфазным током.

8. Нелинейные электрические и магнитные цепи, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,11] Нелинейные элементы в электрических цепях. Основное понятие. Примеры нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы. Аналитический и графический метод расчета цепей постоянного тока, состоящих из последовательно и параллельно соединенных нелинейных элементов.

9. Магнитные цепи, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,10] Электромагнитные устройства и их применение, ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение законов полного тока для анализа магнитных цепей. Магнитные цепи с воздушным зазором в магнитопроводе. Схемы замещения магнитных цепей. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей.

Магнитные цепи переменных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом. Магнитные потери.

10. Электромагнитные устройства и трансформаторы, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,7,8] Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их конструкции, принцип действия, характеристики, область применения.

Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.

Трехфазный трансформатор, устройство, принцип действия и область применения. Автотрансформатор. Сварочные трансформаторы.

11. Асинхронные машины, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[1,5] Устройство и принцип действия асинхронного трехфазного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Магнитное поле машины. Скольжение. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Паспортные данные. Подключение трехфазного асинхронного двигателя. Реверсирование.

Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и ротором с контактными кольцами. Регулирование частоты вращения

12. Синхронные машины, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,7] Устройство трехфазной синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Уравнение электрического состояния обмотки статора. Формула электромагнитного момента и угловые характеристики. Автономная работа синхронного генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Особенности пуска и способы пуска синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора. Устройство, принцип действия и применение синхронных двигателей малой мощности. Совершенствование технологических процессов с позиций энергосбережения.

13. Машины постоянного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(1ч.)[3,5] Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. . Понятие о генераторах постоянного тока. Классификация, схемы, характеристики, области применения. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Особенности пуска. Свойство саморегулирования. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные двигателей постоянного тока. Области применения.

Модуль 3

14. Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,6] Электроника и микропроцессорная техника. Электроника, её роль в науке, технике. Классификация элементной базы современной электроники. Аналоговые электронные устройства. Элементная база современных электронных устройств.

15. Тема 10 Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[7,9] Источники вторичного электропитания

16. Дискретная и цифровая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[6,8] Основы цифровой электроники; микропроцессорные средства Цифровые элементы электронных устройств. Цифровое представление аналогового сигнала. Логические элементы, аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, их назначение, конструкция и принцип действия. Сглаживающие фильтры.

17. Электроизмерительные приборы и электрические измерения, {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[5,10] Электрические измерения и приборы. Обзор и принципы электрических методов измерения физических величин. Прямые и косвенные измерения. Прямые измерения и методы сравнения.

Аналоговые измерительные приборы с электромеханическими преобразователями. Устройство, принцип, действия, области применения. Измерение неэлектрических величин электрическими методами.

Лабораторные работы (17ч.)

1. Электроизмерительные приборы {работа в малых группах} (3ч.)[1,2] Изучение устройства, принципа действия, областей применения приборов разных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической; освоение работы с приборами: способы их включения в цепь, чтение условных обозначений технических данных приборов, снятие показаний и определение погрешности измерения. Использование принципов энергосбережения в изучаемых приборах.

2. Баланс мощности {работа в малых группах} (3ч.)[3,4] Изучение измерения и расчета мощности электрической цепи. Составление баланса мощностей в цепи.

3. Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[8,9] Изучение явлений, происходящих в цепи

переменного тока при параллельном соединении нагрузок разных видов: активных, индуктивных и емкостных; расчет параметров цепи по измеренным значениям напряжений, токов, мощности, частоты; построение векторных диаграмм.

4. Исследование асинхронного двигателя {работа в малых группах} (3ч.)[9,11]
Применение основных естественнонаучных законов в профессиональной деятельности. Изучение устройства, принципа действия и области применения асинхронного двигателя; экспериментальное определение выводов обмоток статора и включение двигателя в сеть.

5. Изучение устройства, принципа действия и области применения асинхронного двигателя; экспериментальное определение выводов обмоток статора и включение двигателя в сеть. {работа в малых группах} (4ч.)[1,8]
Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с учебно-методическими указаниями к лабораторным работам

Самостоятельная работа (74ч.)

- 1. Изучение материалов тем лекций(15ч.)[6]** Конспект лекций
- 2. подготовка к текущему тестированию(15ч.)[5,6,7]** вопросы ФОМ
- 3. Подготовка к защите лабораторных работ(18ч.)[5,6,7]** Вопросы ФОМ, основная и дополнительная литература.
- 4. Подготовка к зачету(26ч.)[5,6,7,8,9,10,11]** Самостоятельное изучения теоретического и практического материала

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. В.М.Коротких, Ю.Г.Мещеряков, Халина Т.М., Халин М.В., Г.П.Суворова. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. (Измерительные приборы, электрические цепи постоянного тока) 2-е изд., доп. и перераб. / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 47 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cpost.pdf

2. М.Коротких, Ю.Г.Мещеряков, Т.М. Халина, М.В.Халин, Г.П.Суворова. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. (электрические цепи переменного тока)/ Алт. гос. техн. ун-т им.

И.И.Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 75 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_sperem.pdf

3. 5 В.М. Коротких, Ю.А. Квашнин, Ю.Г.Мещеряков,Т.М. Халина, М.В. Халин, Суворова Г.П. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике (электрические машины и аппараты) / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015. – 73 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elmash.pdf

4. Коротких В.М., Мещеряков Ю.Г., Халина Т.М. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике (элементная база современной электроники). / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 24 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elbaza.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

6. Иванов, Иван Иванович. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии] / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 10-е, стер. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 736 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>

6.2. Дополнительная литература

7. Касаткин, Александр Сергеевич. Электротехника: [учеб. Пособие для неэлектротехн. специальностей вузов]/ А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – М.: Энергоатомиздат. 1983. – 440 с.: ил. 411 экз.

8. Мещеряков Ю.Г. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов неэлектротех. спец. Ч. 1 /Ю. Г. Мещеряков.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-80 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/oe/ТОЕ-1.pdf>.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Халина Т.М., Гесенко Н.М. Учебное пособие по дисциплине "Электротехника и электроника" [Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2018.— Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Gesenko_EiE_up.pdf, авторизованный

10. Гесенко Н.М. Учебное пособие по курсу "Электрические машины"

[Электронный ресурс]: Учебное пособие.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2017.— Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Gesenko_ElektrMash_up.pdf, авторизованный

11. Мещеряков Ю.Г. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов неэлектротех. спец. Ч. 2 /Ю. Г. Мещеряков.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-65 с. - Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролируемых материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Microsoft Office Professional
3	Autocad Architecture 2010
4	LibreOffice
5	Windows
6	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».