

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.О.21 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.03**

Энергетическое машиностроение

Направленность (профиль, специализация): **Двигатели внутреннего сгорания**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	ведущий научный сотрудник	В.Я. Федянин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Е. Свистула

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.1	Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач
		ОПК-3.2	Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач
		ОПК-3.3	Участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях, применяемых для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Высшая математика, Информатика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматическое регулирование ДВС, Преддипломная практика

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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	16	188	81

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	38

Лекционные занятия (16ч.)

1. Электрические цепи постоянного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [4,5,6,7] Роль электротехники, электроники, микропроцессорной техники в современных технологиях. Развитие комплексной автоматизации и систем управления производственных процессов. Связь со специальностью. Содержание и структура дисциплины. Понятие об электрических, магнитных цепях, их графическое изображение. Простые цепи постоянного тока.

Линейные электрические цепи 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.

2. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [4,5,6,7] Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Определение, преимущества, недостатки синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальный ток, напряжение, э.д.с., изображение синусоидальных величин. Условные графические обозначения. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрические цепи с R, C, L – элементами.

Символический метод. Применение комплексной плоскости, преобразование Эйлера для расчета цепей синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивление в цепях с последовательным соединением элементов. Треугольники напряжений, сопротивлений. Векторные диаграммы, фазовые соотношения между токами и напряжениями. Мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная, полная мощности. Треугольник мощностей, коэффициент мощности. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение.

3. Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [4,5,6,7] Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния цепи. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Коэффициент мощности и его значение.

Резонанс то-ков, условия его возникновения. Компенсация реактивной мощности для повышения ко-эффициента мощности. Применение комплексной плоскости и комплексных чисел, пре-образование Эйлера для расчета цепей синусоидального тока.

4. Трехфазные электрические цепи переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Трехфазные электрические цепи. Понятие и основные элементы многофазной цепи. Трехфазный генератор. Трехпроводная и четырехпроводная цепи. Фазное и линейное напряжение. 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.

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.

5. Нелинейные электрические цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Нелинейные цепи переменного тока. Выпрямители и преобразователи синусоидального напряжения. Параметрический стабилизатор напряжения. Нелинейные цепи при одновременном воздействии источников постоянного и переменного напряжений.

Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые и управляемые нелинейные элементы. Графические методы расчета нелинейных электрических цепей

6. Магнитные цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Магнитные цепи. 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. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Расчет магнитных цепей с постоянными магнитами. Магнитные цепи переменных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с сердечником из магнитопровода. Магнитные потери. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика, векторная диаграмма, схема замещения катушки.

7. Электромагнитные устройства и трансформаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их кон-струкции, принцип действия, характеристики, область применения (2 часа)

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

состояния трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Мощность трансформатора. Внешние характеристики. Коэффициент трансформации. Классификация области применения электрических машин. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Формулы расчета э.д.с. обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния. Понятие о генераторах постоянного тока. Классификация, схемы, характеристики, области применения. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения.

8. Электрические машины переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7] Вращающееся магнитное поле, образуемое трехфазным током. 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.

Устройство трехфазной синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Уравнение электрического состояния обмотки статора. Формула электромагнитного момента и угловые характеристики.

Практические занятия (16ч.)

9. Анализ простых электрических цепей постоянного тока {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

10. Анализ сложных электрических цепей постоянного тока {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

11. Анализ электрических цепей переменного тока {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

12. Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

13. Анализ трехфазных электрических цепей {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

14. Анализ нелинейных цепей и переходных процессов в цепях постоянного тока {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

15. Анализ электрического состояния трансформаторов {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

16. Анализ электрического состояния асинхронных и синхронных двигателей {дерево решений} (2ч.)[8,9,10]

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям {творческое задание} (20ч.)[4,5,6,8,10] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по текущей теме дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей, посещение консультаций.

2. Подготовка к тестированиям и выполнению контрольных работ №1 и №2 {творческое задание} (20ч.)[4,5,6,8,10] Работа включает в себя повторение

изученного материала по дисциплине к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости, решение задач, рекомендованных преподавателем для самостоятельного решения.

3. Подготовка к сдаче экзамена {творческое задание} (36ч.)[4,5,9,10,11] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических занятиях, посещение консультаций.

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	0	112	43

Лекционные занятия (16ч.)

1. Электропривод {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6,7]

Основные понятия, структурная схема, действующие моменты вращения. Задачи выбора двигателя. Нагревание и охлаждение двигателей. Номинальные режимы работы двигателей. Расчет мощности. Выбор типа и конструкции электродвигателя для длительного, кратковременного режимов эксплуатации. Методы средних потерь и эквивалентных величин.

2. Автоматизация электропривода {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12]

Принципы автоматизации. Понятие об электронных, регулируемых, следящих, цифровых устройствах автоматизированных систем. Микропроцессорные системы управления. Аппаратура управления. Элементная база систем управления. Системы защиты.

3. Физические основы электроники {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12]

Электроника, её роль в науке, технике. Классификация элементной базы современной электроники. Общие сведения о полупроводниковых приборах и электронных устройствах.

4. Электронные устройства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12]

Вторичные источники питания электронных устройств. Электронные выпрямители, процессоры питания современных электронных устройств, их назначение, принцип действия, характеристики и параметры. Понятие о фильтрации. Полосовые, режекторные и сглаживающие фильтры.

5. Аналоговая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12]

Аналоговое преобразование сигнала. Аналоговые электронные устройства. Коэф-фициент усиления, амплитудно-частотные характеристики. Операционные усилители. Обратные связи. Генераторы аналоговых сигналов.

6. Цифровая электроника {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12]

Основы цифровой электроники. Цифровое представление

информации. Логические функции и логические элементы, таблицы истинности. Комбинированные логические элементы. Особенности построения цифровых устройств на логических элементах. Синхронные и асинхронные триггеры, регистры, двоичные счетчики, преобразование десятичного кода в двоичный, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры и т.д. Микропроцессорные устройства и системы. Архитектура микро-ЭВМ.

7. Электрические измерения (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12] Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики, преобразователи, устройства обработки, системы и индикаторы. Прямые и косвенные измерения. Электрические приборы и системы, погрешности, цена деления.

□Электронные измерительные приборы. Диапазоны измеряемых величин. Порог чувствительности. Применение операционных усилителей для аналоговых измерений.

8. Электрические измерения (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12] Цифровые измерительные приборы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Применение цифровых микропроцессорных устройств в системах автоматического контроля и управления физическим экспериментом и технологическим процессом

Лабораторные работы (16ч.)

9. Электроизмерительные приборы {работа в малых группах} (2ч.)[1] Правила ТБ при проведении лабораторных работ. 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.

10. Баланс мощностей {работа в малых группах} (2ч.)[1] Изучение порядка измерения мощности одним прибором - ваттметром. Выбор номинальных значений тока и напряжения ваттметра для правильного включения его в цепь. Усвоение практических навыков включения ваттметра для измерения мощности, потребляемой всей цепью и участками цепи. Расчет баланса мощностей в цепи.

11. Исследование неразветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (2ч.)[1] Исследовать явления, происходящие в цепи переменного тока при последовательном соединении элементов.

рассчитать параметры цепи по измеренным значениям напряжений, токов, мощности, частоты; построить векторных диаграмм.

12. Защита лабораторных работ №1 и №2 {дискуссия} (2ч.)[1]

13. Разветвленная магнитная цепь {работа в малых группах} (2ч.)[1] Освоить методики расчета магнитных цепей. Изучить распределение магнитных потоков в разветвленной магнитной цепи. Научиться использовать законы магнитной цепи.

14. Защита лабораторных работ №3 и №4 {дискуссия} (2ч.)[1]

15. Неуправляемые выпрямители {работа в малых группах} (2ч.)[2,3] Изучить устройство и принцип действия выпрямителей разных типов. Определить экспериментально основные характеристики выпрямителей и сравнить их с теоретическими значениями .

16. Защита лабораторной работы №5 {дискуссия} (2ч.)[2,3]

Самостоятельная работа (112ч.)

1. Подготовка к лабораторным работам, {творческое задание} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,9,11,12] Работа включает в себя ознакомление с методическими указаниями, заготовку чер-новика отчета с внесением в него расчетных формул, таблиц, справочных данных, повторение теоретического материала к очередной работе.

2. Подготовка отчетов по лабораторным работам {творческое задание} (30ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа включает в себя составление на основе черновика отчета по проделанной ла-бораторной работе индивидуально каждым студентом, его оформление на скрепленных листах бумаги формата А4 в соответствии с требованиями СТО АлтГТУ 12 570 – 2013, а также подготовку к его защите

3. Подготовка к тестированиям {творческое задание} (26ч.)[4,5,6,7,8,10] Работа включает в себя повторение изученного материала по дисциплине к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости, проведение самоконтроля.

4. Подготовка к сдаче экзамена {творческое задание} (36ч.)[4,5,6,7] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных занятиях, посещение консультаций.

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. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике (измерительные приборы, электрические цепи постоянного тока) / В. М. Коротких, Ю. Г. Мещеряков, Т. М. Халина, М. В. Халин, Г. П. Суворова ; 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. 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

3. Коротких В. М., Мещеряков Ю. Г., Халина Т. М., Халин М. В. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике (цифровая электроника - логические элементы) / ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2015. - 22 с.

Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_logel.pdf

4. Федянин В.Я. Введение в электротехнику. Учебное пособие для студентов неэлектрических специальностей. 2015 Учебное пособие, 1.40 МБ , pdf закрыт для печати Дата первичного размещения: 20.04.2015. Обновлено: 14.03.2016.

Прямая

ссылка:

http://new.elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Fedjanin_vet.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 416 с.: с ил., http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=908

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>.

7. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань». 2012 – 432с.: с ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553

6.2. Дополнительная литература

8. Рекус Г. Г. Основы электротехники и электроники в задачах с решениями: Учебное пособие. [Электронный ресурс] – М.: Директ-Медиа, 2014. – 344 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698&sr=1>

9. Земляков В.Л. Электротехника и электроника: учебник – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ. 2008. – 304 с.

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=241108&sr=1

10. Рекус Г. Г. Сборник задач и упражнений по электротехнике и основам электроники: Учеб. пособие / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов. – 2-е изд. Перераб. – М.: Директ-Медиа, 2014, –417 с.

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233698&sr=1>

11. Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники: курс лекций / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2003. – 435 с. (в НТБ АлтГТУ – 38 экз.)

12. Электротехника и электроника : учебник для ВУЗов: в 3 кн. / под ред. В.Г. Герасимова. – 2-е издание, стереотипное. Кн. 3. Электрические измерения и основы электроники. – М.: ООО «Торгово-Издательский Дом «Арис», 2010. – 432 с.: ил. (в НТБ АлтГТУ – 25 экз.)

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

13. Электронная библиотека образовательных ресурсов АлтГТУ им. И.И. Ползунова: // <http://new.elib.altstu.ru/>

14. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова: <http://astulib.secna.ru/>

15. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>

16. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru>

17. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>

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

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих 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	LibreOffice
2	Windows
3	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 учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».