

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.20 «Общая электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03
Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

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	А.С. Баранов

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	владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	схемы электрических цепей и их элементы, цепи постоянного и переменного тока, магнитные цепи и их элементы, электрические машины и оборудование, используемые на транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании	читать электрические схемы различных устройств, используемых на транспортных и транспортно-технологических машинах и оборудовании	навыками определения типа электромашины в конструкции транспортных и транспортно-технологических машин и оборудовании и анализа ее электрических цепей
ПК-35	владением методами опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли	принцип работы и устройство основных электрических машин и аппаратов, области и потенциальные возможности их применения, понятие электропривода и управление им, основы полупроводниковой электроники, принципы работы и устройство основных электронных приборов и аппаратов, основы микропроцессорной техники, основы измерения электрических и магнитных величин	выявлять и сопоставлять электрические параметры и характеристики электротехнического и электронного оборудования; проводить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин, связанных с транспортным процессом, с использованием электрических средств измерений – с учетом общих методов опытной проверки технологического оборудования и средств технологического обеспечения, используемых в отрасли.	практическими навыками по обращению с электротехническим и электронным оборудованием, по его управлению и контролю за эффективной и безопасной работой основой электробезопасности, основами учета и сбережения электроэнергии
ПК-9	способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и	основные законы электротехники, структуру и параметры	выполнять расчеты простейших электрических цепей, читать и	электротехнической терминологией и системой условных обозначений

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	электрических и магнитных цепей	понимать электрические схемы	электрических и магнитных величин

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Конструкция и расчет энергетических установок, 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: 2 / 72

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	34	0	21	54

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

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Лекционные занятия (17ч.)

1. Введение в электрические цепи постоянного тока {ПОПС (позиция, обоснование, пример, следствие) - формула} (2ч.)[1,6] Общие сведения о дисциплине, цели и задачи ее освоения. Основные сведения о цепях постоянного тока.

Понятие электрической цепи постоянного тока, ее элементы и параметры. Электротехнические величины постоянного тока и их единицы; закон Ома, вольтамперная характеристика элемента; сопротивление проводящего тела, электропроводящие материалы; резистор как электротехническое изделие. Линейные и нелинейные элементы и цепи.

Схемы электрических цепей, условные графические и буквенно-цифровые обозначения элементов в схемах; схемы замещения.

Цепи разветвленные и неразветвленные, простые и сложные; законы (правила) Кирхгофа; анализ и расчет цепей методом преобразования цепей (эквивалентная цепь), наложения, непосредственного применения законов Кирхгофа; частные методы. Потенциальные диаграммы.

Источники энергии (питания), их параметры и внешние характеристики; источники напряжения и тока в электрических цепях; энергия и мощность, закон Джоуля-Ленца; баланс мощностей в цепи.

2. Введение в цепи переменного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,6,7] Понятие переменного (синусоидального) тока, его параметры; представление переменного тока в аналитической и графической формах; максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин, элементы цепей переменного тока: источники ЭДС (питания), резисторы, катушки индуктивности, конденсаторы, их параметры и характеристики; условные графические изображения элементов и схемы замещения. Векторное и комплексное представление синусоидального переменного тока и параметров его цепей. Закон Ома, треугольник сопротивлений.

Фазовые отношения в цепях; резонансы напряжений и токов, условия их возникновения и практическое значение.

Энергия и мощность в цепях переменного тока, полная, активная и реактивная мощности, треугольник мощностей, коэффициент мощности, его значение и способы повышения.

Трехфазная система ЭДС, простейший трехфазный генератор. Основные способы соединения (схемы) элементов в трехфазных цепях. Линейные и фазные токи и напряжения, векторные диаграммы. Симметричные и несимметричные трехфазные цепи. Расчет мощности (активной, реактивной, полной) в трехфазной цепи.

3. Понятие нелинейных электрических и магнитных цепей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,8] Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, управляемые и

управляемые нелинейные элементы.

Законы электромагнетизма, магнитные величины и их единицы, ферромагнетизм, намагничивание и размагничивание ферромагнитных тел, магнитные материалы.

Магнитные цепи, элементы и параметры магнитной цепи, источник магнитного поля, магнитопровод, воздушный зазор; виды магнитных цепей (однородные и неоднородные, неразветвленные и разветвленные, симметричные и несимметричные); рассеивание магнитных полей в магнитной цепи.

Магнитные цепи с постоянной и переменной магнитодвижущими силами, закон электромагнитной индукции, связь магнитных и электрических величин, ЭДС самоиндукции и взаимной индукции, магнитосвязанные цепи; потери энергии (мощности) в магнитопроводе (стали); схемы замещения магнитных цепей.

4. Электромагнитные устройства и трансформаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,11] Преобразование электрической энергии в механическую и механической в электрическую.

Виды электромагнитных устройств постоянного и переменного токов, применяемых в технике: электромагниты, дроссели, реле, трансформаторы, магнитные системы электрических машин и электроизмерительных приборов.

Назначение и области применения трансформаторов. Однофазный трансформатор, устройство и принцип действия. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Идеальный, реальный и приведенный трансформаторы, схема замещения трансформатора. Режимы работы трансформатора, потери энергии и к.п.д.

Трехфазный трансформатор; автотрансформатор; сварочные трансформаторы.

5. Введение в тему "Электрические машины" {«мозговой штурм»} (4ч.)[1,7]

Понятие электрической машины, виды машин и области их применения. Электрические машины постоянного тока, принцип действия и устройство, режимы работы генератора и двигателя, способы возбуждения магнитного поля, потери энергии и к.п.д.

Асинхронные трехфазные машины, устройство и принцип действия, режимы работы, скольжение. Уравнение электрического состояния обмоток статора и ротора, схемы замещения. Однофазные асинхронные двигатели, устройство, свойства, механические характеристики, область применения.

Синхронные машины, области применения, устройство и принцип действия трехфазной синхронной машины, режимы работы генератора и двигателя. Магнитное поле синхронной машины. Уравнение электрического состояния обмоток статора, схемы замещения. Синхронный двигатель, пуск, механическая характеристика, влияние силы тока возбуждения на коэффициент мощности.

Типовое электрооборудование технологических машин: электропривод, электроплиты и электропечи, сепараторы, кондиционеры, холодильники и др.; управление электрооборудованием и его защита.

6. Электроника и электрические измерения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,8] Физические основы полупроводниковой электроники.

аналоговая электроника. Электроника вакуумная и полупроводниковая. Полупроводник, виды и характеристики полупроводников. Электронно-дырочный

переход. Технологические и конструктивные основы полупроводниковой электроники.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и области применения типичных полупроводниковых приборов: резисторов, диодов, транзисторов (биполярных и полевых), тиристоров, оптопар, интегральных схем.

Типичные узлы и устройства на базе полупроводниковых приборов, принципы действия, устройство, основные характеристики и назначение аналоговых узлов и устройств: выпрямителей, усилителей, генераторов переменного тока, сумматоров, дифференцирующих и интегрирующих звеньев.

Силовые электронные устройства (диоды, в том числе свето- и фотодиоды, транзисторы и тиристоры), особенности их устройства, работы и назначение.

Дискретная и цифровая электроника. Цифровое представление информации; двоичная система счисления.

Принципы действия, устройство, основные характеристики и назначение дискретных и цифровых узлов и устройств: ключей, триггеров, мультивибраторов, регистров, счетчиков, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей, сумматоров, запоминающих устройств, дешифраторов, коммутаторов, процессоров и контроллеров, интерфейсов; микропроцессорные средства.

Понятие высказывания и его истинности, логические связи, логические выражения и их преобразование. Простейшие логические элементы, их устройство и работа.

Построение сложных логических цепей, функциональные схемы.

7. Электроизмерительные приборы и электрические измерения. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7] Классификация

электроизмерительных приборов прямого преобразования и уравнивания.

Приборы прямого преобразования систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической, индукционной, принципы действия, устройство, метрологические характеристики и области применения. Приборы уравнивания: электрические мосты и компенсаторы, принципы действия, устройство, метрологические характеристики и области применения.

Измерение тока, напряжения, мощности и энергии в электрических цепях постоянного и переменного тока, однофазных и трехфазных. Измерение параметров электрических цепей и их элементов: сопротивления, индуктивности, емкости, в том числе сопротивления заземления и изоляции.

Понятие об электрических измерениях неэлектрических величин, первичные преобразователи (датчики).

Лабораторные работы (34ч.)

1. Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[3] 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.

2. Электроизмерительные приборы {работа в малых группах} (2ч.)[3]

Основные измеряемые электрические величины, ознакомление с простейшими электромеханическими измерительными приборами разных систем: магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и ферродинамической, принципы действия и назначение; освоение порядка работы с приборами: способы их включения в электрическую цепь, чтение условных обозначений технических данных приборов, снятие показаний и определение погрешности измерения.

3. Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой(4ч.)[2]

Изучение процессов, происходящих в трехфазной цепи при разных ее режимах работы; экспериментальное определение соотношения между линейными и фазными напряжениями; построение векторных диаграмм.

4. Разветвленная магнитная цепь(4ч.)[4]

Изучение и экспериментальное определение распределения магнитных потоков в разветвленной магнитной цепи.

5. Исследование двигателя постоянного тока(4ч.)[6]

Ознакомление с устройством и принципом действия машин постоянного тока, их основными параметрами и характеристиками; изучение способов подключения электродвигателей к сети питания, способов пуска и регулирования частоты вращения; экспериментальное снятие характеристик и построение их графиков.

6. Исследование трехфазного асинхронного двигателя(6ч.)[6]

Изучение устройства и принципа действия двигателя, экспериментальное определение принадлежности выводов трехфазной обмотки статора к соответствующим катушкам (фазам), включение и реверсирование двигателя.

7. Аппараты управления и защиты электропривода(4ч.)[7]

Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения.

8. Элементная база электроники,(2ч.)[3]

Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения.

9. Неуправляемые выпрямители(4ч.)[7]

Изучение принципа действия и устройства выпрямителей разных видов; экспериментальное определение основных характеристик выпрямителей, построение временных диаграмм напряжений и токов.

Самостоятельная работа (21ч.)

1. Самостоятельная работа студентов в семестре(15ч.)[1,6,8,8] Подготовка лабораторным занятиям. Подготовка к тестированию во время занятий. Подготовка к зачету

2. Контроль лекционных занятий(6ч.)[6,7,8] Устный опрос

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. Лекции по общей электротехнике

Гесенко Н.М. (ЭиАЭП)

2014 Курс лекций, 7.01 МБ

Дата первичного размещения: 13.12.2014. Обновлено: 11.04.2016.

Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/oe/Gesenko-oelek.pdf>

2. Учебно-методические материалы и пособия для студентов 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. 3 экз. http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cpost.pdf

3. В.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. 3 экз. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cperem.pdf

4. В.М.Коротких, Ю.Г.Мещеряков, Т.М.Халина, М.В. Халин, Г.П.Суворова. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике (магнитные цепи). / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.ПоStudFiles.net/preview/1825250/

лзунова. - Барнаул: Изд-во

АлтГТУ, 2015. - 45 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_magncep.pdf

5. 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

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

7. Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники: Учебник. 7-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Издательство «Лань». 2019

–736с.: с ил. –(Учебники для вузов. Специальная литература).
<https://e.lanbook.com/book/112073>

6.2. Дополнительная литература

8. Белов Н.В., Волков Ю.С. Электротехника и основы электроники: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань». 2012 –432с.: с ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). <https://e.lanbook.com/book/3553>

9. Земляков В.Л. Электротехника и электроника: Учебник/ В.Л. Земляков. – Ростов н/Д: Изд-во ЮФУ, 2008. – 304 с.Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=241108.

10. Рекус Г. Г. Сборник задач по электротехнике и основам электроники:[учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] / Г.Г. Рекус, А.И. Белоусов – М.: Высшая школа, 1991. – 413 с. – 120 экз.

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

11. 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/>

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	Microsoft Office
2	Windows
3	Chrome

№пп	Используемое программное обеспечение
4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Расширенный
5	LibreOffice
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

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».