

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.23 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.01**

Технология транспортных процессов

Направленность (профиль, специализация): **Организация и безопасность движения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	старший преподаватель профессор	Г.П. Суворова М.В. Халин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Н. Токарев

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.2	Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, Математика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность жизнедеятельности, Технические средства организации дорожного движения

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	16	16	0	76	43

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 (16ч.)

1. Модуль 1 Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока

Лекция 1 Тема 1 Электрические цепи постоянного тока(2ч.)[5,6,7,8] При освоении дисциплины необходимы естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности.

Электрический ток как физическое явление; основные электрические величины и их единицы.

Понятие электрической цепи постоянного тока, ее элементы и параметры. Схемы электрических цепей, схемы замещения. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Способы измерения и обработка результатов.

Линейные и нелинейные элементы и цепи; характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые и управляемые нелинейные элементы.

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

Построение потенциальных диаграмм по экспериментальным данным и дополнительным сведениям и результатам испытаний. Источники энергии (питания), их параметры и внешние характеристики; источники напряжения и тока в электрических цепях; баланс мощностей в цепи.

2. Лекция 2 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока(2ч.)[5,6,7,12] Для решения задач профессиональной деятельности усвоить понятия переменного (синусоидального) тока, его параметры; представление переменного тока в аналитической и графической формах; максимальное, среднее и действующее значения синусоидальных величин применяя естественнонаучные; 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. Простейшие линейные цепи переменного тока и процессы, происходящие в них. Закон Ома, активные и реактивные сопротивления, 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.

3. Лекция 3 Тема 3 Трехфазные электрические цепи переменного

тока(2ч.)[5,6,8] Для решения задач профессиональной деятельности изучить элементы трехфазной сети. Освоить 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.

4. Модуль 2 Электромагнитные устройства и электрические машины

Лекция 4 Тема 4 Магнитные цепи(2ч.)[5,7,10] Применяя естественнонаучные знания законов электромагнетизма изучить, магнитных величин и их единицы, кривые намагничивания для проведения измерений и обрабатывания результатов испытаний для решения задач в сфере профессиональной деятельности.

Магнитные цепи, элементы и параметры 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.

5. Лекция 5 Тема 5 Электромагнитные устройства и трансформаторы(2ч.)[5,6,7,8] Преобразования электрической энергии в механическую и механической в электрическую для решения задач профессиональной деятельности .

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 состояний трансформатора. Идеальный, реальный и приведенный трансформаторы, схема замещения трансформатора. Режимы работы трансформатора, потери энергии и к.п.д.

Трехфазный трансформатор; автотрансформатор; сварочные трансформаторы.

6. Лекция 6 Тема 6 Электрические машины(2ч.)[5,7,8,9] Для получения общеинженерных знаний и для решения задач профессиональной деятельности необходимо усвоить понятия 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 транспортных машин: электропривод, управление электрооборудованием и его защита.

7. Модуль 3 Электроника и электрические измерения

Лекция 7 Тема 7 Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника(2ч.)[5,7,8,12] Получение современных знаний в области электроники для решения задач профессиональной деятельности. 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.

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

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.

8. Лекция 8 Тема 8 Электроизмерительные приборы и электрические измерения(2ч.)[5,7,8] Освоить современные средства измерений, способы обработки результатов для решения задач профессиональной деятельности. 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 (16ч.)

9. Лабораторная Работа 1 Электроизмерительные приборы. {работа в малых группах} (3ч.)[1,5,6,10] 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.

10. Лабораторная работа 2 Исследование сложной цепи постоянного тока. {работа в малых группах} (3ч.)[1,5,6] Изучение распределения токов и потенциалов в сложной (разветвленной) электрической цепи, влияния внутреннего сопротивления источника ЭДС на режим работы цепи; использование законов Кирхгофа для расчета сложной цепи, построение потенциальной диаграммы. Применяя естественнонаучные и общеинженерные знания провести измерения, обработать экспериментальные данные и представляет результаты вычислений.

12. Лабораторная работа 3 Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока.(4ч.)[2,5,6,9] 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; определение и изменение коэффициента мощности; построение векторных диаграмм. Применяя естественнонаучные и общеинженерные знания провести измерения, обработать экспериментальные данные и представляет результаты вычислений.

14. Лабораторная работа 4 Исследование синхронного генератора. {разработка проекта} (3ч.)[3,5,8] Изучить устройство, принцип действия и области применения синхронных генераторов. Научиться экспериментально определять характеристики генератора и анализировать его работу.

15. Лабораторная работа 5 Элементная база электроники.(3ч.)[4,5,7] Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения. Применяя естественнонаучные и общеинженерные знания обработать экспериментальные данные и представляет результаты.

Самостоятельная работа (76ч.)

16. Работа 1 Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины(22ч.)[5,6,12] Разделы или вопросы тем, подлежащие самостоятельному изучению, задаются преподавателем на лекционных занятиях по мере изучения тем дисциплины.

Работа проводится систематически в течение всего семестра в соответствии с указаниями преподавателя и Памяткой обучающемуся (Приложение В). По изучаемым вопросам обучающиеся ведут индивидуальные конспекты и представляют их преподавателю к очередному текущему контролю успеваемости

17. Работа 2 Подготовка к проведению и защите лабораторных работ(18ч.)[5,6,7] Работа включает в себя оформление отчётов по проделанным лабораторным работам, повторение теоретического материала к очередным работам

18. Работа 3 Подготовка к тестированию(16ч.)[5,6,7,8,9,12] Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости

19. Работа 4 Подготовка к зачету, сдача зачета(20ч.)[5,6,7,8,9,10,12]
Подготовку к зачету обучающиеся ведут заранее с использованием собственных конспектов лекций по дисциплине, рекомендованной литературы, рабочих записей и отчетов по лабораторным работам.

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. 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.

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

3. 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. Ермуратский, П. В. Электротехника и электроника / П. В. Ермуратский, Г. П. Лычкина, Ю. Б. Минкин. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4488-0135-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/88013.html> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Электротехника : учебное пособие : [16+] / В. В. Богданов, О. Б.

Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сапсалева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 148 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575382> (дата обращения: 17.01.2022). – Библиогр.: с. 144. – ISBN 978-5-7782-3954-8. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

7. Дементьев, Ю. Н. Электротехника и электроника. Электрический привод : учебное пособие для СПО / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев ; под редакцией Р. Ф. Бекишев. — Саратов : Профобразование, 2017. — 223 с. — ISBN 978-5-4488-0144-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66403.html> (дата обращения: 12.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/66403>

8. 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.

9. Касаткин, Александр Сергеевич. Электротехника: [учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей вузов] /А. С. Касаткин, М. В. Немцов. – М.: Энергоатомиздат, 1983. – 440 с.: ил. – 372 экз

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

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

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

12. Научно-техническая библиотека Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова <http://astulib.secna.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	Acrobat Reader
1	LibreOffice
2	Windows
3	Microsoft Office
3	Антивирус Kaspersky
4	Opera
7	Яндекс.Браузер

№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	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.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/)
4	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)

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».