

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): **23.03.01
Технология транспортных процессов**

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

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

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	профессор	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 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-3	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<ul style="list-style-type: none"> - основные законы электротехники, структуру и параметры электрических и магнитных цепей; - принцип работы и устройство основных электрических машин и аппаратов, области и потенциальные возможности их применения; - основы электропривода: структура, устройство, параметры, характеристики; принципы управления и защиты электроприводов; - основы полупроводниковой электроники, принцип работы и устройство основных электронных приборов и аппаратов; - основы измерения электрических и магнитных величин 	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчёты простых электрических цепей; - читать и понимать электрические схемы; - выявлять и сопоставлять электрические параметры и характеристики электротехнического и электронного оборудования; - выполнять расчеты основных характеристик электроприводов, в. ч. переходных; - проводить измерения основных электрических и некоторых неэлектрических величин, связанных с транспортно-технологическими средствами, с использованием электрических средств измерений 	<ul style="list-style-type: none"> - электротехнической терминологией и системой условных обозначений электрических и магнитных величин; - практическими навыками по обращению с электротехническим и электронным оборудованием, по его управлению и контролю за его эффективной и безопасной работой; - основами электробезопасности; - основами учёта и сбережения электроэнергии

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	Безопасность жизнедеятельности, Технические средства организации дорожного движения

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	34	0	57	60

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. Модуль 1 Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока
Лекция 1 Тема 1 Электрические цепи постоянного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.) [6,7,9] Общие сведения о дисциплине, цели и задачи ее освоения.

Понятие электрической цепи постоянного тока, ее элементы и параметры. Электротехнические величины постоянного тока и их единицы. Схемы электрических цепей, схемы замещения. Линейные и нелинейные элементы и цепи. Законы Ома и Джоуля-Ленца.

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

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

2. Лекция 2 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (2ч.) [6,7,9] 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 обозначения 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.

3. Лекция 3 Тема 3 Трехфазные электрические цепи переменного тока {лекция с заранее запланированными ошибками} (2ч.)[6,7,9] 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.

4. Модуль 2 Электромагнитные устройства и электрические машины

Лекция 4 Тема 4 Нелинейные электрические и магнитные цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6,7,9] Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры, неуправляемые 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.

5. Лекция 5 Тема 5 Электромагнитные устройства и трансформаторы(2ч.)[6,7,9,11,12] 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. Ур

6. Лекция 6 Тема 6 Электрические машины и электрооборудование(2ч.)[6,7,9,10,11,12] 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, механические характеристики, потери энергии и к.п.д., области применения.

Асинхронные трехфазные машины, устройство и принцип действия, режимы работы двигателя и генератора, скольжение, механические характеристики, потери энергии и к.п.д., области применения; однофазные асинхронные двигатели, устройство и особенности применения.

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

Типовое электрооборудование транспортно-технологических процессов: электропривод, автономные источники электропитания (аккумуляторы, дизель-генераторы), термическое и осветительное; управление электрооборудованием и его защита.

7. Модуль 3 Электроника и электрические измерения

Лекция 7 Тема 7 Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника(2ч.)[6,7,8,9,13] 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.

8. Лекция 8 Тема 8 Электроизмерительные приборы и электрические измерения(2ч.)[6,7,9,13] 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).

9. Лекция 9 Тема 9 Вопросы электробезопасности {беседа} (1ч.)[6,7,8,13]
Защитные меры электробезопасности. Защитные заземление и зануление.
Устройство защитного отключения (УЗО).

Лабораторные работы (34ч.)

10. Лабораторная работа 1 Электроизмерительные приборы {работа в малых группах} (2ч.)[1,6,7,10] 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.

11. Лабораторная работа 2 Аппараты управления и защиты электропривода {работа в малых группах} (4ч.)[4,6,7,10] Изучение назначения, устройства, принципа действия и применения аппаратов управления и защиты электропривода.

12. Лабораторная работа 3 Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (4ч.)[2,6,7,10] 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.

13. Лабораторная работа 4 Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой {работа в малых группах} (4ч.)[2,6,7,10] Изучение процессов, происходящих в трехфазной цепи при разных ее режимах работы; экспериментальное определение соотношения между линейными и фазными напряжениями; построение векторных диаграмм

14. Лабораторная работа 5 Разветвленная магнитная цепь {работа в малых группах} (4ч.)[3,6,7,10] Изучение и экспериментальное определение распределения магнитных потоков в разветвленной магнитной цепи.

15. Лабораторная работа 6 Машины постоянного тока {работа в малых группах} (4ч.)[4,6,7,10] Ознакомление с устройством и принципом действия машин постоянного тока, их основными параметрами и характеристиками; изучение способов подключения электродвигателей к сети питания

16. Лабораторная работа 7 Исследование трехфазного асинхронного двигателя {работа в малых группах} (4ч.)[4,6,7,10] Изучение устройства и принципа действия двигателя, экспериментальное определение принадлежности выводов трехфазной обмотки статора к соответствующим катушкам (фазам), включение и реверсирование двигателя.

17. Лабораторная работа 8 Элементная база электроники {работа в малых группах} (4ч.)[5,6,7,10] Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных

характеристик, назначения и способов применения.

18. Лабораторная работа 9 Неуправляемые выпрямители {работа в малых группах} (4ч.)[5,6,7,10] Изучение принципа действия и устройства выпрямителей разных видов; экспериментальное определение основных характеристик выпрямителей, построение временных диаграмм напряжений и токов

Самостоятельная работа (57ч.)

19. Работа 1 Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины(15ч.)[6,7,8,9,10,11,12,13] Разделы или вопросы тем, подлежащие самостоятельному изучению, задаются преподавателем на лекционных занятиях по мере изучения тем дисциплины

20. Работа 2 Подготовка к проведению и защите лабораторных работ(25ч.)[1,2,3,4,5] Работа включает в себя оформление отчётов по проделанным лабораторным работам, повторение теоретического материала к очередным работам.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов.

21. Работа 3 Подготовка к тестированию(7ч.)[6,7,8,9,10] Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости.

22. Работа 4 Подготовка к зачету(10ч.)[6,7,8,9,10,11,12,13] Работа проводится систематически в течение семестра в соответствии с указаниями преподавателя и Перечнем вопросов по темам дисциплины с использованием учебно-методических материалов по пункту настоящего стандарта. По изучаемым вопросам студенты ведут индивидуальные конспекты и предоставляют их преподавателю к очередному текущему контролю успеваемости

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_sperem.pdf

3. Коротких В.М., Мещеряков Ю.Г., Халина Т.М., Халин М.В., Суворова Г.П. Магнитные цепи : Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике, 2015. – 45 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_magncer.pdf

4. 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

5. 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

6. 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

7. Земляков, В.Л. Электротехника и электроника : учебник / В.Л. Земляков ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Южный федеральный университет", Факультет высоких технологий. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2008. - 304 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9275-0454-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241108> (24.04.2019).

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

6.2. Дополнительная литература

9. 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>

10. 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.

11. Мещеряков Ю.Г. Электроника [Электронный ресурс]: учебное пособие

для студентов неэлектротехнических специальностей /Ю. Г. Мещеряков.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-140 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/oe/electron.pdf>

12. 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://elib.altstu.ru/eum/download/oe/ТОЕ-1.pdf>

13. 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://elib.altstu.ru/eum/download/oe/ТОЕ-2.pdf>

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

14. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://emkelektron.webnode.com/et/> Заглавие – с экрана

15. Борминский С.А. Электротехника и электроника : Электронное учебное пособие [Электронный ресурс]. – Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С.П. Королева, 2012. – 166 с. Режим доступа: http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Электротехника%20и%20электроника-Борминский%20СА.pdf

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	Chrome
2	OpenOffice

№пп	Используемое программное обеспечение
3	Windows
4	LibreOffice
5	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
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».