

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.1917 «Электротехника, электроника и электропривод»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль, специализация): **Технические средства агропромышленного комплекса**

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	С.Ф. Сороченко

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-4	способностью к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	- 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;	- выполнять расчёты простых электрических цепей; - читать и понимать электрические схемы; - выявлять и сопоставлять электрические параметры и характеристики электротехнического и электронного оборудования;	- электротехнической терминологией и системой условных обозначений электрических и магнитных величин;
ПК-15	способностью организовывать технический контроль при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	- основы электропривода: структура, устройство, параметры, характеристики; принципы управления и защиты электроприводов; - основы полупроводниковой электроники, принцип работы и устройство основных электронных приборов и аппаратов, основы микропроцессорной техники; - основы измерения электрических и магнитных величин	- 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	- 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
ПСК-3.19	способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации технических средств АПК	- технологии процессов производства и эксплуатации технических средств АПК и их параметры; методы, приборы и оборудование для контроля за параметрами технологических процессов	- обоснованно выбирать методы, приборы и оборудование для контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации технических средств АПК	- навыками применения методов, приборов и оборудования для контроля за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации технических средств АПК

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
		производства и эксплуатации технических средств АПК		

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Физика
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автоматизация технических средств агропромышленного комплекса, Устройство двигателей машин для агропромышленного комплекса, Электрооборудование технических средств агропромышленного комплекса

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: 4 / 144

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34	34	0	76	75

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: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	0	38	40

Лекционные занятия (17ч.)

1. Модуль 1 Линейные электрические цепи постоянного и переменного тока

Лекция 1 Введение(2ч.)[8,9,11,15] Общие сведения о дисциплине, цели и задачи ее освоения.

Электромагнитная энергия, ее разновидности; место электромагнитной энергии среди энергий других видов, ее достоинства, преимущества, особенности и недостатки; сферы использования электромагнитной энергии, классы и виды электрического и электронного оборудования.

Тема 1 Электрические цепи постоянного тока (начало)

Электротехнические величины и их единицы. Понятие электрической цепи, ее элементы и параметры. Линейные и нелинейные элементы и цепи (понятие). Схемы электрических цепей, схемы замещения.

2. Лекция 2 Тема 1 Электрические цепи постоянного тока (окончание)

{лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] Понятие постоянного тока, элементы цепей постоянного тока, разветвленные и неразветвленные, простые и сложные цепи; законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца.

Источники энергии (питания), их параметры и внешние характеристики; источники напряжения и тока в электрических цепях.

Анализ и расчет цепей методом непосредственного применения законов Кирхгофа, частные методы: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов, эквивалентного генератора, преобразования цепей (эквивалентная цепь), наложения. Потенциальные диаграммы.

3. Лекция 3 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (начало)(2ч.)

[8,9,11] Понятие переменного (синусоидального) тока, его параметры; представление переменного тока в аналитической и графической формах; 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.

4. Лекция 4 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций}

(2ч.)[8,9,11] 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.

5. Лекция 5 Тема 3 Трехфазные электрические цепи переменного

тока(2ч.)[8,9,11] 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.

6. Лекция 6 Тема 4 Электрические цепи несинусоидального переменного тока(2ч.)[8,11] Понятие периодического несинусоидального переменного тока, ряд Фурье; расчет токов и напряжений при несинусоидальных ЭДС; биение и модуляция.

Тема 5 Переходные процессы в линейных электрических цепях

Понятие переходного процесса; дифференциальные уравнения состояния электрической цепи во времени. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений; законы коммутации. Анализ переходных процессов в простейших электрических цепях (заряд и разряд конденсатора, включение и выключение катушки индуктивности) при постоянном и синусоидальном напряжении источника питания; постоянная времени цепи. Анализ электрических цепей в частотной области; частотные характеристики устройств.

7. Модуль 2 Магнитные цепи и электромагнитные устройства

Лекция 7 Тема 6 Нелинейные электрические и магнитные цепи {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] 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.

Графические методы расчета нелинейных электрических и магнитных цепей при использовании характеристик нелинейных элементов для мгновенных значений, при использовании ВАХ по действующим значениям несинусоидальных величин. Расчет магнитных цепей с постоянными магнитами.

Сферы и области применения магнитных цепей.

8. Лекция 8 Тема 7 Электромагнитные устройства и трансформаторы(3ч.)[8,9,11,13,14] 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 состояний трансформатора. Идеальный, реальный и приведенный трансформаторы, векторная диаграмма и схема замещения. Режимы работы трансформатора, потери энергии и к.п.д.

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

Лабораторные работы (17ч.)

1. Лабораторная работа 1 Электроизмерительные приборы {работа в малых группах} (3ч.)[1,8,9,12] 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.

2. Лабораторная работа 2 Исследование сложной цепи постоянного тока {работа в малых группах} (3ч.)[1,8,9,11] Изучение распределения токов и потенциалов в сложной (разветвленной) электрической цепи, влияния внутреннего сопротивления ЭДС на режим работы цепи; использование законов Кирхгофа для расчета сложной цепи, построение потенциальной диаграммы.

3. Лабораторная работа 3 Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока {работа в малых группах} (3ч.)[2,8,9,11] 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. Работа 4 Исследование трехфазной электрической цепи при соединении приемников звездой {работа в малых группах} (4ч.)[2,8,9,11] Изучение процессов, происходящих в трехфазной цепи при разных ее режимах работы; экспериментальное определение соотношения между линейными и фазными напряжениями; построение векторных диаграмм

5. Работа 5 Разветвленная магнитная цепь {работа в малых группах} (4ч.)[3,8,9,11] Изучение и экспериментальное определение распределения магнитных потоков в разветвленной магнитной цепи.

Самостоятельная работа (38ч.)

1. Работа 1 Самостоятельное изучение отдельных вопросов по темам дисциплины(15ч.)[8,9,11,13,14,15] Разделы или вопросы тем, подлежащие самостоятельному изучению, задаются преподавателем на лекционных занятиях по мере изучения тем дисциплины

2. Работа 2 Подготовка к проведению и защите лабораторных работ(10ч.)[1,2,3] 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 с использованием учебно-методических материалов

3. Работа 3 Подготовка к тестированию(5ч.)[8,9,11,13,14,15] Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов

4. Работа 4 Подготовка к зачету и сдача зачета(8ч.)[8,9,11,13,14] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием Перечня теоретических вопросов по дисциплине, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических занятиях, посещение консультаций.

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	0	38	36

Лекционные занятия (17ч.)

1. Модуль 3 Электрические машины и электропривод

Лекция 9 Тема 8 Электрические машины (начало)(2ч.)[8,9,10,12] 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, 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.

2. Лекция 10 Тема 8 Электрические машины (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,10,11,12] Однофазные асинхронные двигатели, устройство, свойства, механическая и рабочие характеристики, потери мощности и к.п.д., 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, векторные диаграммы. Характеристики

синхронного генератора.

Синхронный двигатель, пуск, механическая характеристика, влияние силы тока возбуждения на коэффициент мощности.

Потери (постоянные и переменные) мощности и к.п.д. синхронной машины.

Специальные виды электрических машин: сельсины, тахогенераторы, реверсивные и шаговые двигатели.

3. Лекция 11 Тема 9 Электропривод (начало)(2ч.)[8,10,12] Основные понятия, структурная схема, действующие моменты вращения, уравнение движения электропривода, режимы работы, нагрузочные диаграммы, классификация режимов работы электропривода, расчет мощности и выбор двигателя.

4. Лекция 12 Тема 9 Электропривод (окончание) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,10,12] Аппараты и системы управления и защиты приводов; защиты электропривода при коротком замыкании и перегрузке; автоматическое управление пуском электропривода. Специальные виды электроприводов для транспортно-технологических средств.

5. Модуль 4 Электроника и электрические измерения

Лекция 13 Тема 10 Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника(начало)(2ч.)[8,9,11,14,16] 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.

6. Лекция 14 Тема 10 Физические основы полупроводниковой электроники; аналоговая электроника (окончание)(2ч.)[8,9,11] 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 15 Тема 11 Дискретная и цифровая электроника (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[8,9,11] 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.

9. Лекция 16 Тема 11 Дискретная и цифровая электроника (окончание)(2ч.)[8,9,11,18] 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.

9. Лекция 17 Тема 12 Электроизмерительные приборы и электрические измерения {беседа} (1ч.)[8,9,11] 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 (17ч.)

1. Работа 6 Электрические машины постоянного тока {работа в малых группах} (4ч.)[4,8,9,11] 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

2. Работа 7 Исследование трехфазного асинхронного двигателя {работа в малых группах} (4ч.)[5,8,9,11] Изучение устройства и принципа действия двигателя, экспериментальное определение принадлежности выводов трехфазной обмотки статора к соответствующим катушкам (фазам), включение и реверсирование двигателя.

3. Работа 8 Аппараты управления и защиты электропривода {работа в малых группах} (3ч.)[5,8,9,11] Изучение назначения, устройства, принципа действия и применения аппаратов управления и защиты электропривода.

4. Работа 9 Элементная база электроники {работа в малых группах} (3ч.)[6,8,9,11] Изучение видов и типов основных полупроводниковых приборов, их наименований, условных обозначений в схемах, основных характеристик, назначения и способов применения.

5. Работа 10 Неуправляемые выпрямители

Изучение принципа действия и устройства выпрямителей разных видов; экспериментальное определение основных характеристик выпрямителей, построение временных диаграмм напряжений и токов. {работа в малых группах} (3ч.)[7,8,9,11] Изучение принципа действия и устройства выпрямителей разных видов; экспериментальное определение основных характеристик выпрямителей, построение временных диаграмм напряжений и токов.

Самостоятельная работа (38ч.)

- 1. Работа 2(7ч.)[4,5,6,7]** Подготовка к проведению и защите лабораторных работ
- 2. Работа 3 Подготовка к тестированию(4ч.)[8,9,11,13]** Работа включает в себя повторение изученного материала к моменту проведения очередного тестирования в рамках проведения текущего контроля успеваемости.
- 3. Работа 4 Подготовка к экзамену и сдача экзамена(27ч.)[8,9,11]** Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием Перечня теоретических вопросов по дисциплине, собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических 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. 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. 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_magncerp.pdf

4. Коротких В.М., Квашнин Ю.А., Халина Т.М., Халин М.В., Суворова Г.П. Электрические машины постоянного тока : Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике, 2015. – 31 с.

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

5. Коротких В.М., Квашнин Ю.А., Мещеряков Ю.Г., Халина Т.М., Халин М.В., Суворова Г.П. Электрические машины и аппараты : Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике, 2015. – 73 с.

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

6. Коротких В.М., Мещеряков Ю.Г., Халина Т.М. Элементная база современной электротехники : Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике, 2015. – 24 с.

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

7. Коротких В.М., Дорожкин М.В. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электротехника и электроника". Тема: Выпрямители, 2018. - 21 с.

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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

8. 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

9. 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).

10. Епифанов, А.П. Электропривод [Электронный ресурс] : учебник / А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гушинский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3812>. — Загл. с экрана.

6.2. Дополнительная литература

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

12. Епифанов, А.П. Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Епифанов, А.Г. Гушинский, Л.М. Малайчук. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/86014>. — Загл. с экрана.

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

14. Мещеряков Ю.Г. Электроника [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов неэлектрических специальностей/ Ю.Г. Мещеряков.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-140 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/oe/electron.pdf>

15. 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. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/oe/ТОЕ-1.pdf>

16. Мещеряков Ю.Г. Теоретические основы электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов неэлектротех. спец. Ч. 2 / Ю.Г. Мещеряков.-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2006.-80 с. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/oe/ТОЕ-2.pdf>

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

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

18. 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	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории
виртуальный аналог специально оборудованных помещений

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».