

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): **Автомобили и тракторы**

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

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	М.В. Халин
Согласовал	Зав. кафедрой «ЭиАЭП»	Т.М. Халина
	руководитель направленности (профиля) программы	С.А. Коростелев

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

## 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	Конструкции энергетических установок автомобилей

которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	и тракторов, Приборы и оборудование для испытаний автомобилей и тракторов, Электрооборудование автомобилей и тракторов, Энергетические установки автомобилей и тракторов
--	--

**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

Лекции	Виды занятий, их трудоемкость (час.)			Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	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 отчетов 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 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).

**9. Лекция 16 Тема 11 Дискретная и цифровая электроника (окончание)(2ч.)[Выбрать литературу]** 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.

### **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.)[Выбрать литературу]** 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](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](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\\_magncer.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_magncer.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](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](http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elmash.pdf)

6. Коротких В.М., Мещеряков Ю.Г., Халина Т.М. Элементная база современной электроники : 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](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](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](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. Гущинский. — 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. Гущинский, 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](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 контролируемых 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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».