МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой Пищевые технологии и оборудование

_____ Павлова И.В.

«24» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.04. 08 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

Электротехника и электроника

Кафедра: Пищевые технологии и оборудование

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль): Технологические процессы и оборудование производственных систем в отраслях агропромышленного комплекса

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Общая трудоемкость: 288 часов/8 з.е.

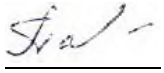
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону, 2022 г.

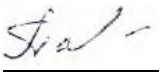
Программу составил(и): канд. техн. наук доц. Демьянов А.А.
Рабочая программа дисциплины (модуля)
" Электротехника и электроника "
разработана составлена на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 24 февраля 2022 г. протокол № 6 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728) 40.148. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИБКИХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ В МАШИНОСТРОЕНИИ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 февраля 2017 г. N 114н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный N 45755)

Руководитель ОПОП

канд. техн. наук, доц. И.В. Павлова 

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудование

Протокол от 24.02.2022 г. № 6

Зав. кафедрой Павлова И.В. 

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

- формирование знаний основных законов электротехники,
- изучение физических основ протекания электрического тока в цепях постоянного и переменного тока,
- получение знаний в области основ теории линейных электрических цепей и аналоговой электроники,
- изучение магнитных явлений,
- изучение принципов действия и особенностей функционирования типовых электрических и электронных устройств,

1.2. Задачи:

- умение рассчитывать линейные и нелинейные электрические и магнитные цепи при различных входных воздействиях;
- изучение физические принципов действия и характеристик

компонентов, входящих в состав блока управления и исполнительных механизмов электрических машин;

- получение базовых навыков применения электроизмерительных

приборов;

- понимание и использование явления резонанса для

конструирования схем с заданными свойствами;

- изучение принципов построения и основ анализа аналоговых и

цифровых электронных схем и функциональных узлов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Ознакомительная практика	2	УК-2, УК-4, УК-7, УК-11, УК-5, УК-6, УК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-14
2	Основы информационных технологий	1	УК-1, ОПК-4
3	Пакеты прикладных программ для профессиональной деятельности	2	ОПК-2, ОПК-4

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Интеллектуальные информационные системы	6	УК-1, ОПК-4
2	Информационная безопасность	6	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-14

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Недель	17 2/6		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	2	2	2	2	4	4
Лабораторные	2	2			2	2
Практические	4	4	2	2	6	6
Итого ауд.	8	8	4	4	12	12
Контактная работа	8	8	4	4	12	12
Сам. работа	134	134	129	129	263	263
Часы на контроль	4	4	9	9	13	13
Итого	144	144	144	144	288	288

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт 3 семестр

Экзамен 4 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-4:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4.1: Знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы
ОПК-4.2: Умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии
ОПК-4.3: Владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-9:Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

ОПК-9.1: Знает передовой опыт в области машиностроения
ОПК-9.2: Умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-9.3: Владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Оценочные средства
	Раздел 1.Раздел 1. Электротехника						
1.1	**Тема 1.1 Электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм. Электрическая энергия, ее свойства и применение. Основные этапы развития отечественной электроэнергетики, электротехники и электроники. Перспективы развития электроэнергетики, электротехники и электроники. Электробезопасность . Основные свойства и характеристики электрического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Элементы электрической цепи, их параметры и характеристики. Элементы схемы электрической цепи: ветвь, узел, контур. Схемы замещения электрических цепей. Электродвижущая сила (ЭДС). Электрическое сопротивление. Зависимость электрического сопротивления от температуры. Электрическая проводимость. Резистор. Соединение резисторов. Режимы работы электрической цепи: холостой ход, номинальный, рабочий, короткого замыкания. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей. КПД. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Законы Ома и Кирхгофа. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами:**	3	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос

	контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов (узлового напряжения). Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля. Электромагниты и их применение. Знает: фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем; Умеет: эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов Владеет: навыками построения блок-схем, принципиальных и функциональных схем /Лек/						

1.2	**Тема 1.2 Электрические цепи переменного тока. Трехфазные электрические цепи.** **Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Электрическая цепь: с активным сопротивлением; с катушкой индуктивности (идеальной); с емкостью. Векторная диаграмма. Разность фаз напряжения и тока. Неразветвленные электрические RC и RL-цепи переменного тока. Треугольники напряжений, сопротивлений, мощностей.**	3	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос

	Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Неразветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс напряжений и условия его возникновения. Разветвленная электрическая RLC-цепь переменного тока, резонанс токов и условия его возникновения. Расчет электрической цепи, содержащей источник синусоидальной ЭДС. Основные понятия измерения. Погрешности измерений. Классификация электроизмерительных приборов. Измерение тока и напряжения. Магнитоэлектрический измерительный механизм, электромагнитный измерительный механизм. Приборы и схемы для измерения электрического напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности. Электродинамический измерительный механизм. Измерение мощности в цепях постоянного и переменного токов. Индукционный измерительный механизм. Измерение электрической энергии. Измерение электрического сопротивления, измерительные механизмы. Косвенные методы измерения сопротивления, методы и приборы сравнения для измерения сопротивления. Соединение обмоток трехфазных источников электрической энергии звездой и треугольником. Трехпроводные и четырехпроводные трехфазные электрические цепи. Фазные и линейные напряжения, фазные и линейные токи, соотношения между ними. Симметричные и несимметричные трехфазные электрические цепи. Нейтральный (нулевой) провод и его назначение. Векторная диаграмма напряжений и токов. Передача энергии по трехфазной линии. Мощность трехфазной электрической цепи при различных соединениях нагрузки. Расчет симметричной трехфазной электрической цепи при соединении нагрузки звездой и треугольником. Знает: фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления						

	электрических схем; Умеет: эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов Владеет: навыками построения блок-схем, принципиальных и функциональных схем /Лек/						

1.3	**Тема 1.3 Электромеханика** **Назначение, принцип действия и устройство однофазного трансформатора.** **Режимы работы трансформатора. Номинальные параметры трансформатора: мощность, напряжение и токи обмоток. Потери энергии и КПД трансформатора.** **Типы трансформаторов и их применение: трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором.** **Рабочий процесс асинхронного двигателя и его механическая характеристика. Регулирование частоты вращения ротора. Однофазный и двухфазный асинхронный электродвигатели. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя.** **Синхронные машины и область их применения.** **Назначение машин постоянного тока и их классификация. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Рабочий процесс машины постоянного тока: ЭДС обмотки якоря, реакция якоря, коммутация. Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока, общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением.** **Пуск в ход, регулирование частоты**	3	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос

	вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока. **Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно—кратковременном режимах.** **Аппаратура для управления электроприводом. Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные линии; кабельные линии; внутренние электрические сети и распределительные пункты; электропроводки. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок. Выбор сечений проводов и кабелей: по допустимому нагреву; с учетом защитных аппаратов; по допустимой потере напряжения.** **Эксплуатация электрических установок. Защитное заземление, зануление. Энергосистемы.** **Знает: фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;** **Умеет: эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов** **Владеет: навыками построения блок-схем, принципиальных и функциональных схем** **/Лек/**						
1.4	**1.1** **1. Расчет цепи постоянного тока** **2. Расчет сложной электрической цепи постоянного тока** **3. Потери напряжения в проводниках** **4. Способы соединения сопротивлений** **5. Расчет магнитных цепей**	3	10	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос

1.5	**1.2** **1. Расчет цепей переменного тока.** **2.Электроизмерительные приборы.**	3	10	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-	Устный опрос

	Измерение электрических величин. 3. Расчет трехфазных цепей переменного тока 4. Расчет силовых нагрузок трансформаторов /Пр/					4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	
1.6	**1.3 1. Расчет параметров асинхронного двигателя. 2. Нагрузочные диаграммы, выбор мощности электродвигателя. 3. Машины постоянного тока, решение типовых задач. 4. Расчет параметров заземления. /Пр/**	3	12	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос
1.7	**Электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм. /Ср/**	3	33	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос
1.8	**Электрические цепи переменного тока. Трехфазные электрические цепи. /Ср/**	3	33	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос
1.9	**Электромеханика /Ср/**	3	30	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос
	Раздел 2.Раздел 2 Электроника						

2.1	**Тема 2.1 Физические основы электроники, электронные приборы** **Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "p-n" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: классификация,**	4	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат

	характеристики, область применения, маркировка. **Знает: фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;** **Умеет: эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов** **Владеет: навыками построения блок-схем, принципиальных и функциональных схем** **/Лек/**						
2.2	**Тема 2.2 Электронные выпрямители, стабилизаторы, усилители** **Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры.** **Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока.** **Схемы усилителей электрических сигналов.** **Основные технические характеристики электронных усилителей.** **Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе.** **Обратная связь в усилителях.** **Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы.** **Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители.** **Знает: фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;** **Умеет: эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов** **Владеет: навыками построения блок-схем, принципиальных и функциональных схем** **/Лек/**	4	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат

2.3	**Тема 2.3 Электронные генераторы и измерительные приборы** **Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа.** **Переходные процессы в RC-цепях. Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер.** **Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор).** **Электронные стрелочные и цифровые вольтметры.** **Электронный осциллограф.** **Знает: фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;** **Умеет: эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов** **Владеет: навыками построения блок-схем, принципиальных и функциональных схем** **/Лек/**	4	2	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат

2.4	**Тема 2.4 Электронные устройства автоматики и вычислительной техники** **Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Параметрические преобразователи: резистивные, индуктивные, емкостные. Генераторные преобразователи. Исполнительные элементы: электромагниты; электродвигатели постоянного и переменного токов, шаговые электродвигатели. Электромагнитное и ферромагнитное реле. Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков. Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров и микро-ЭВМ. Микропроцессоры с жесткой и гибкой логикой. Интерфейс микропроцессоров и микро-ЭВМ. Интегральные схемы**	4	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат

	микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов. Периферийные устройства микро-ЭВМ. **Знает: фундаментальные законы электротехники, электрических и магнитных цепей, электротехническую терминологию и символику, определяемую действующими стандартами, правила оформления электрических схем;** **Умеет: эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов** **Владеет: навыками построения блок-схем, принципиальных и функциональных схем** **/Лек/**						
2.5	**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ И ТИРИСТОРОВ /Лаб/**	4	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Отчет
2.6	**ИССЛЕДОВАНИЕ БИПОЛЯРНОГО И ПОЛЕВОГО ТРАНЗИСТОРОВ /Лаб/**	4	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Отчет
2.7	**ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОФАЗНЫХ ВЫПРЯМИТЕЛЕЙ С ФИЛЬТРАМИ /Лаб/**	4	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Отчет
2.8	**Физические основы электроники, электронные приборы /Ср/**	4	18	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат
2.9	**Электронные выпрямители, стабилизаторы, усилители /Ср/**	4	17	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат
2.10	**Электронные генераторы и измерительные приборы /Ср/**	4	17	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат
2.11	**Электронные устройства автоматики и вычислительной техники /Ср/**	4	17	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	УО, коллоквиум, реферат

2.12	**2.1 1. Работа биполярных транзисторов, тиристоров. 2. Вторичные источники электрической энергии. /Пр/**	4	4	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос
2.13	**2.2 1. Изучение свойств электронного выпрямителя при преобразовании переменного тока в постоянный. 2. Работа со стабилизатором напряжения замеры его технических характеристик (соответствие выходных напряжений паспортным данным). 3.Замер коэффициента усиления. /Пр/**	4	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос
2.14	**2.3 1. Электронные генераторы с различной формой выходного сигнала (синусоидальные, треугольные и прямоугольные) и частотой /Пр/**	4	6	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Устный опрос
	Раздел 3.Итоговый контроль						
3.1	**Зачет /Зачёт/**	3	0	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Вопросы к зачету
3.2	**Экзамен /Экзамен/**	4	27	0	0	ОПК-4.1,ОПК-4.2,ОПК-4.3,ОПК-9.1,ОПК-9.2,ОПК-9.3	Вопросы к экзамену

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий: ***Информационные технологии***

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Проектная технология

Стандартизированный метод оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить и сформировать индивидуальный темп обучения, пробелы в текущей итоговой подготовке

Технология проблемного обучения

Это такая организация педагогического процесса, когда обучающийся систематически включается преподавателем в поиск решения новых для него проблем. Структура процесса проблемного обучения представляет собой систему связанных между собой и усложняющихся проблемных ситуаций. Они стимулируют интерес учащихся, заставляют их анализировать ситуацию, выделяя известные и неизвестные данные, выдвигать предположения по решению проблемы и проверке правильности этих предположений, таким образом, учащийся самостоятельно выстраивает траекторию своей учебной деятельности. Концепция проблемного обучения имеет в своей основе развитие, а не усвоение знаний, вместе с тем, в ней заложена идея большей прочности знаний при их самостоятельном приобретении учащимся

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Выполнение самостоятельных заданий на практических занятиях
Практические занятия проводятся с целью выработки практических умений и приобретения навыков в решении задач и т.п. Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование практических умений - профессиональных (выполнять определённые действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать задачи), необходимых в последующей учебной деятельности по общепрофессиональным и профессиональным дисциплинам.
Подготовка к зачету. В ходе подготовки к зачету студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;

- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету и примерными заданиями для оценки сформированности компетенций.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета и экзамена.

Опрос-собеседование. При самостоятельной работе по подготовке к опросу, обучающемуся необходимо ознакомиться с темой и списком вопросов по определенной теме. Повторить лекционный материал по теме, отметь «проблемные» точки. Определить необходимую литературу из рекомендованной к курсу, а также воспользоваться интернет- ресурсами и справочно-информационными системами. Сформировать тезисный список ответов на вопросы, с собственными замечаниями и комментариями. Обучающийся должен быть готов ответить на поставленные вопросы, аргументировать свой вариант ответа, ответить на дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя.

Критерии оценки устного опроса:

Ответ обучающегося оценивается, исходя из следующих критериев:

- полнота, четкость, информационная насыщенность ответа;
- новизна используемой информации;
- знание и исследование научных источников, нормативных актов, юридической практики.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования индикаторов их достижения в процессе освоения ОПОП

ОПК-4:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

Недостаточный уровень:

Слабо знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Слабо умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Слабо владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

Пороговый уровень:

Удовлетворительно знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы Удовлетворительно умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Удовлетворительно владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

ПроДвинутый уровень:

Хорошо знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Хорошо умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Хорошо владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно- технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

Высокий уровень:

Отлично знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Отлично умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Отлично владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно- технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-9:Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;

Недостаточный уровень:

Слабо знает передовой опыт в области машиностроения

Слабо умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативноправового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Слабо владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Пороговый уровень:

Удовлетворительно знает передовой опыт в области машиностроения

Удовлетворительно умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Удовлетворительно владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

ПроДвинутый уровень:

Хорошо знает передовой опыт в области машиностроения

Хорошо умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно - правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Хорошо владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Высокий уровень:

Отлично знает передовой опыт в области машиностроения

Отлично умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Отлично владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

6.2. Шкала оценивания в зависимости от уровня сформированности компетенций Уровень сформированности компетенций

Характеристики индикаторов достижения компетенций	**1. Недостаточный: компетенции не сформированы.**	**2. Пороговый: компетенции сформированы.**	**3. Продвинутый: компетенции сформированы.**	**4. Высокий: компетенции сформированы.**
Знания:	Знания отсутствуют.	Сформированы базовые структуры знаний.	Знания обширные, системные.	Знания твердые, аргументированные, всесторонние.
Умения:	Умения не сформированы.	Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер.	Умения носят репро дуктивный характер применяются к решению типовых заданий.	Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий.
Навыки:	Навыки не сформированы.	Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка.

Описание критериев оценивания

Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
0 - 59 баллов	**60 - 69 баллов**	**70 - 89 баллов**	**90 - 100 баллов**
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

Оценочные средства, обеспечивающие диагностику сформированности компетенций, заявленных в рабочей программе по дисциплине (молулю) для проведения промежуточной аттестации

ОЦЕНИВАНИЕ УРОВНЯ ЗНАНИЙ: Теоретический блок вопросов. Уровень освоения программного материала, логика и грамотность изложения, умение самостоятельно обобщать и излагать материал.

1. Недостаточный уровень

Слабо умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии

Слабо знает передовой опыт в области машиностроения

Слабо владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

Слабо владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Слабо знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы

Слабо умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

2. Пороговый уровень

Удовлетворительно умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Удовлетворительно владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

Удовлетворительно знает передовой опыт в области машиностроения
Удовлетворительно владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Удовлетворительно умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии
Удовлетворительно знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы
3. Продвинутый уровень
Хорошо умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно - правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
Хорошо знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы
Хорошо знает передовой опыт в области машиностроения
Хорошо владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
Хорошо владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно- технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Хорошо умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии
4. Высокий уровень
Отлично владеет навыками решения задач развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
Отлично умеет решать задачи развития науки, техники и технологии в области машиностроения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
Отлично умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности; анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие информационные технологии
Отлично знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы
Отлично знает передовой опыт в области машиностроения
Отлично владеет навыками работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно- технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации составляет от 0 до 9 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен НЕ СДАН, независимо от итогового рейтинга по дисциплине.
В случае, если сумма рейтинговых баллов, полученных при прохождении промежуточной аттестации находится в пределах от 10 до 30 баллов, то зачет/ зачет с оценкой/ экзамен СДАН, и результат сдачи определяется в зависимости от итогового рейтинга по дисциплине в соответствии с утвержденной шкалой перевода из 100-балльной шкалы оценивания в 5- балльную.
Для приведения рейтинговой оценки по дисциплине по 100-балльной шкале к аттестационной по 5-балльной шкале в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинговая оценка по дисциплине
"ОТЛИЧНО"	90 - 100 баллов
"ХОРОШО"	70 - 89 баллов
"УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	60 - 69 баллов

"НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО"	менее 60 баллов
"ЗАЧТЕНО"	более 60 баллов
"НЕ ЗАЧТЕНО"	менее 60 баллов

6.3. **Оценочные средства текущего контроля (примерные темы докладов, рефератов, эссе)**

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА

Раздел 1

Тема 1

1. Общие сведения об электротехнике.
2. Электрическая цепь, ее элементы.
3. Определение и изображение электрического поля.
4. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
5. Потенциал. Электрическое напряжение.
6. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция.
7. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.
8. Электроизоляционные материалы.
9. Электрическая емкость. Плоский конденсатор.
10. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
11. Электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение.
12. Соединения элементов: последовательное, параллельное и смешанное.
13. Методы расчетов электрической цепи.
14. Закон Ома.
15. Законы Кирхгоффа.
16. Два режима работы источника питания.
17. Расчет сложных электрических цепей.
18. Мощность в цепях постоянного тока.
19. Нелинейные элементы, их виды, характеристики.
20. Общие сведения о магнитном поле и его свойства.
21. Материалы в магнитном поле.
22. Расчет магнитной цепи.
23. Закон полного тока.
24. Магнитное поле прямолинейного тока, кольцевой и цилиндрической катушек.
25. Проводники с током в магнитном поле.
26. Закон электромагнитной индукции.
27. ЭДС само - и взаимоиндукции.
28. Преобразование электрической энергии в механическую энергию и наоборот.

Тема 2

29. Основные параметры переменного тока.
30. Цепь с активным сопротивлением и емкостью.
31. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью.
32. Цепь с активным сопротивлением, емкостью и индуктивностью.
33. Резонанс напряжений.
34. Резонанс токов.
35. Принцип получения трехфазной электродвижущей силы (ЭДС).
36. Основные схемы соединения трехфазных цепей.
37. Соединения нагрузки трехфазных цепей звездой и треугольником.
38. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.
39. Векторные диаграммы.
40. Мощности в трехфазных цепях.
41. Назначение, устройство и применение трансформаторов.
42. Принцип действия трансформатора.
43. Трехфазные трансформаторы.
44. Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы.

Тема 3

45. Устройство и принцип работы двигателей переменного тока.
46. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных асинхронных машинах режимы работы.
47. Принцип действия машин переменного тока.
48. Параметры машин переменного тока.
49. Характеристики двигателей переменного тока.
50. Пуск асинхронного тока.
51. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
52. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
53. Однофазные асинхронные двигатели.
54. Области применения машин переменного тока.
55. Синхронный двигатель.
56. Синхронный генератор.
57. Устройство и принцип работы электрических машин постоянного тока.
58. Коллектор и его назначение.

59. Классификация машин по способу возбуждения.
60. Генераторы постоянного тока и их характеристики.
61. Двигатели постоянного тока.
62. Основные характеристики машин постоянного тока.
63. Пуск двигателей.
64. Регулирование частоты вращения якоря.
65. Области применения машин постоянного тока.
66. Назначение, классификация электроприводов.
67. Понятие о нагреве электрической машины.
68. Режимы работы электроприводов по характеру нагрева и по времени работы.
69. Управление электроприводами.
70. Основы передачи и распределения электрической энергии.
71. Передача электрической энергии.
72. Линии электропередач. Подстанции.
73. Распределение энергии между приемниками (потребителями).

Раздел 2
Тема 1
74. Электрические зоны в кристаллической решетке.
75. Проводники, изоляторы и полупроводники.
76. Электропроводность полупроводников.
77. Электронно-дырочный переход.
78. Полупроводниковые приборы.
79. Электропроводность полупроводников, образование и свойства электронного р-п-перехода.
Тема 2
80. Устройство, принцип работы, условные графические обозначения полупроводниковых диодов. Вольтамперные характеристики.
81. Устройство, принцип работы, условные графические обозначения биполярных транзисторов. Схемы включения и вольтамперные характеристики для схемы с ОЭ.
82. Устройство, принцип работы, условные графические обозначения тиристоров, вольтамперные характеристики.
83. Выпрямители. Однофазные и трехфазные схемы выпрямителей с одно и двухполупериодным выпрямлением напряжения.
84. Электрические фильтры, назначение, схемы электрических фильтров.
85. Принцип работы однокаскадного усилителя на биполярном транзисторе в схеме с ОЭ. Коэффициенты усиления.
Тема 3
86. Полупроводниковый диод.
87. Биполярные и полевые транзисторы.
88. Тиристоры.
89. Электронные выпрямители.
90. Электронные усилители.
91. Электронные генераторы.
Тема 4
92. Интегральные схемы микроэлектроники.
93. Элементы интегральных схем и их соединение.
94. Применение интегральных схем.
96. Логические элементы на полупроводниковых элементах.
97. Триггеры.
98. Общие положения о проектировании электронных устройств.
99. Конструкторские документы.

6.4. **Оценочные средства промежуточной аттестации.**
Учебным планом не предусмотрено

6.5. **Примерная тематика курсовых работ (проектов)**
Вопросы к зачету
1. Общие сведения об электротехнике.
2. Электрическая цепь, ее элементы.
3. Определение и изображение электрического поля.
4. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
5. Потенциал. Электрическое напряжение.
6. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция.
7. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектрика.
8. Электроизоляционные материалы.
9. Электрическая емкость. Плоский конденсатор.
10. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.
11. Электрический ток. Электродвижущая сила (ЭДС) и напряжение.
12. Соединения элементов: последовательное, параллельное и смешанное.
13. Методы расчетов электрической цепи.
14. Закон Ома.

15. Законы Кирхгоффа.
16. Два режима работы источника питания.
17. Расчет сложных электрических цепей.
18. Мощность в цепях постоянного тока.
19. Нелинейные элементы, их виды, характеристики.
20. Общие сведения о магнитном поле и его свойства.
21. Материалы в магнитном поле.
22. Расчет магнитной цепи.
23. Закон полного тока.
24. Магнитное поле прямолинейного тока, кольцевой и цилиндрической катушек.
25. Проводники с током в магнитном поле.
26. Закон электромагнитной индукции.
27. ЭДС само - и взаимоиндукции.
28. Преобразование электрической энергии в механическую энергию и наоборот.
29. Основные параметры переменного тока.
30. Цепь с активным сопротивлением и емкостью.
31. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью.
32. Цепь с активным сопротивлением, емкостью и индуктивностью.
33. Резонанс напряжений.
34. Резонанс токов.
35. Принцип получения трехфазной электродвижущей силы (ЭДС).
36. Основные схемы соединения трехфазных цепей.
37. Соединения нагрузки трехфазных цепей звездой и треугольником.
38. Соотношения между фазными и линейными токами и напряжениями.
39. Векторные диаграммы.40. Мощности в трехфазных цепях.
41. Назначение, устройство и применение трансформаторов.
42. Принцип действия трансформатора.
43. Трехфазные трансформаторы.
44. Автотрансформаторы и измерительные трансформаторы.
45. Устройство и принцип работы двигателей переменного тока.
46. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных асинхронных машинах режимы работы.
47. Принцип действия машин переменного тока.
48. Параметры машин переменного тока.
49. Характеристики двигателей переменного тока.
50. Пуск асинхронного тока.
51. Регулирование частоты вращения асинхронного двигателя.
52. КПД и коэффициент мощности асинхронного двигателя.
53.Однофазные асинхронные двигатели.
54. Области применения машин переменного тока.
55. Синхронный двигатель.
56. Синхронный генератор.
57. Устройство и принцип работы электрических машин постоянного тока

Вопросы к экзамену

1. Явление электрического тока. Проводники первого и второго рода.
2. Электродвижущая сила. Вольт-амперные характеристики источников тока.
3. Работа и мощность электрического тока.
4. Электрическая цепь постоянного тока. Закон Ома для участка цепи.
5. Электрическая цепь с последовательным включением сопротивлений.
6. Разветвлённая электрическая цепь.
7. Законы Кирхгофа для разветвлённых цепей.
8. Закон Джоуля - Ленца.
9. Падение напряжения и потери в электрических цепях.
10. Основные характеристики магнитного поля.
11. Закон полного тока
12. Магнитная цепь. Магнитная проницаемость.
13. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция и взаимоиндукция.
14. Переменный ток. Генерирование переменного тока
15. Мгновенное, действующее и среднее значение синусоидальных величин переменного тока.
16. Электрические цепи однофазного синусоидального тока.
17. Метод векторных диаграмм. Изображение э.д.с., напряжений и токов с помощью вращающихся векторов.
18. Сложение и вычитание синусоидальных функций.
19. Мгновенная мощность.
20. Трёхфазный ток. Трёхфазные системы напряжений и токов.
21. Мощность в цепи переменного тока (активная, реактивная, полная)
22. Цепь трёхфазного тока по схеме «Треугольник».
23. Цепь трёхфазного тока по схеме «Звезда». Фазные и линейные значения напряжений и токов.
24. Вращающееся магнитное поле. Электрические машины (электродвигатели, электрогенераторы).

25. Принцип измерения тока, и напряжения в цепях постоянного и переменного токов.
26. Электрические машины. Преобразование энергии в электрических машинах.
27. Полупроводниковые материалы. Ковалентная связь между атомами. Возбужденная проводимость. Понятие о дырке.
28. Устройство, условные обозначения и принцип работы однофазного двухобмоточного трансформатора.
29. Уравнения электрического и магнитного состояний, схема замещения трансформатора.
30. Потери энергии в трансформаторе и КПД.
31. Изменение вторичного напряжения трансформатора, внешние характеристики.
32. Устройство, условные обозначения, принцип работы трехфазных трансформаторов, группы соединения обмоток.
33. Устройство, условные обозначения, принцип действия автотрансформатора.
34. Устройство машин постоянного тока, условные обозначения. Области применения.
35. Классификация машин постоянного тока по способу возбуждения.
36. Генераторы постоянного тока, принцип работы.
37. Двигатели постоянного тока, принцип работы (уравнение электрического состояния, момент, реверс, частота вращения).
38. Пуск двигателя постоянного тока в ход, саморегулирование момента при изменении нагрузки на валу.
39. Электромагнитный момент. Механические характеристики двигателей постоянного тока естественная и искусственные при различных способах регулирования скорости вращения якоря.
40. Устройство асинхронных машин, условные графические обозначения. Области применения АМ.
41. Принцип работы трехфазной асинхронной машины, основные ре жимы работы, скольжение.
42. Электромагнитный момент. Механические характеристики трехфазного асинхронного двигателя.
43. Проблемы, возникающие при пуске асинхронных двигателей.
44. Пуск в ход трехфазных асинхронных двигателей с фазным ротором.
45. Пуск в ход трехфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ро- тором.
46. Основные способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором, искусственные механические характеристики.
47. Энергетическая диаграмма и КПД трехфазных асинхронных двигателей.
48. Устройство трехфазной синхронной машины, условные графические обозначения. Области применения.
49. Принцип работы СМ в режиме генератора, ЭДС, уравнение электрического состояния, схема замещения, векторная диаграмма.
50. Принцип работы СМ в режиме двигателя, ЭДС, уравнение электрического состояния, схема замещения, векторная диаграмма.
51. Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронных ге- нератора и двигателя, угловые характеристики.
52. Включение синхронного генератора на параллельную работу в мощной энергосистеме, синхронизация, регулирование активной и реактивной мощностей.
53. Понятие об электроприводе. Нагрузочные диаграммы и номинальные ре- жимы работы электродвигателей в системе электропривода.
54. Расчет мощности двигателя для работы в продолжительном режиме с постоянной и переменной нагрузкой.
55. Расчет мощности двигателя для работы в повторно- кратковременном режиме.
56. Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводников, образование и свойства электронного р -n-

6.6. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучению дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски втдельных тем не позволяют глубоко освыить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов все гда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- Перед каждой лекцией просматривать РПД и предыдущую лекцию, что, возможно, позволит сэкономить трудозатраты на конспектировании новой лекции (в (лулае, когда предыдощий материал идет как опорный для последующего), ее основных разделов и т.п.;
- На некоторые лекции приносить вспомогательный материал на бумажных носителях, рекомендуемый лектором (таблицы, графики, схемы). Данный материал необходим непосредственно для лекции;
- При затруднениях в восприятии лекционного материала, следует обратиться к рекомендуемым и иным литературным источникам и разобраться самостоятельно. Если разобраться в материале все же не удалось, то существует график консультаций преподавателя, когда можно обратиться к нему за пояснениями иди же прояснить этот вопрос у более успевающих студентов своей группы (потока), а также на практических занятиях. Важно не оставлять масштабных «белых пятен» в освоении материала.

Методические указания по подготовке к устному опросу.

Подготовка к опросу проводится в ходе самостоятельной работы студентов и включает в себя повторение пройденного материала по вопросам предстоящего опроса. Помимо основного материала студент должен изучить дополнительную рекомендованную литературу и информацию по теме, в том числе с использованием Интернет-ресурсов. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 3 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. Опрос предполагает устный ответ студента на один основной и несколько дополнительных вопросов преподавателя. Ответ студента должен представлять собой развёрнутое, связанное, логически выстроенное сообщение. При выставлении оценки преподаватель учитывает правильность ответа по содержанию, его последовательность, самостоятельность суждений и выводов, умение связывать теоретические положения

с практикой, в том числе и с будущей профессиональной деятельностью.

Методические указания к выполнению лабораторной работы.
Лабораторные занятия - существенный элемент учебного процесса в организации высшего образования, в ходе которого обучающиеся фактически впервые сталкиваются с самостоятельной практической деятельностью в конкретной области. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению студентов как будущих специалистов. В целях интеграции теории и практики в организациях высшего образования в последнее время получают широкое распространение комплексные лабораторные работы, с применением разнообразных технологий, в которых будет работать будущий специалист. Проведением лабораторных занятий со студентами достигаются следующие цели: - углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях; приобретение навыков в экспериментировании, анализе полученных результатов; формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Рекомендации по подготовке к зачету/экзамену.
При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче зачета/экзамена - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет/экзамен. При подготовке к сдаче зачета/экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.
Подготовка студента к зачету/экзамену включает в себя три этапа: самостоятельная работа в течение семестра; непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; подготовка к ответу на задания, содержащиеся в билетах (тестах) зачета/экзамена. Зачет/экзамен проводится по билетам (тестам), охватывающим весь пройденный материал дисциплины, включая вопросы, отведенные для самостоятельного изучения. Для успешной сдачи зачета/экзамена по дисциплине студенты должны принимать во внимание, что: все основные категории «Дисциплины», которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые общекультурные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на зачете/экзамене.

Методические указания по выполнению практических работ
Подготовка к практическим занятиям:
• внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
• выпишите основные термины;
• ответьте на контрольные вопросы по практическим занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
• уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до практического занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
• готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.
Подготовка к устному опросу (собеседованию) выяснение преподавателем уровня владения студентом материала по конкретной теме учебной программы. В связи с этим студент должен:
- проработать учебную тему, опираясь на лекционный материал, материал учебника и учебных пособий;
- знать определения основных понятий;
- уметь ясно и последовательно излагать учебный материал;
- убедительно аргументировать собственную позицию;
- продемонстрировать способность видеть связь изучаемой темы с предшествующим материалом.
Выполнение домашних заданий в виде решения задач, проведения типовых расчетов.

Домашняя учебная работа включает в себя:
- доработку и оформление записей по лекционному материалу;
- чтение и конспектирование рекомендованных преподавателем источников с последующим обсуждением конкретных вопросов на практических занятиях и семинарах;
- проработка материалов по учебникам, учебным пособиям и другим источникам информации;
- подготовку к семинарам, конференциям.

Подготовка к реферату.
Подготовка реферата — хорошая тренировка перед написанием дипломного проекта, она даёт возможность научиться искать и анализировать информацию, работать с научной литературой.
Этапы написания реферата зависят от конкретной темы и могут различаться в разных вузах и даже на разных кафедрах: например, одни преподаватели готовы принять работу в печатном или электронном виде, а другие хотят, чтобы студент защищал её устно. Мы составили приблизительную последовательность действий:
• Выбор темы.
• Составление плана.

- Подбор и изучение литературы.
- Формирование работы.
- Оформление.
- Подготовка выступления.
- Защита.

На защите после выступления скорее всего последуют вопросы от преподавателя и других студентов. Заранее подумайте о том, что у вас могут спросить и поищите нужную информацию (например: в чём актуальность затронутой темы, кто из зарубежных учёных занимается её исследованием и пр.).

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

Л.1.1	Гальперин М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2019. - 480 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=339534
Л.1.2	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 480 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=335016
Л.1.3	Славинский А. К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2019. - 448 с. - Режим доступа: http://znanium. com/catalog/document? id=3
Л.1.4	Пуховский В.Н., Поленов М.Ю. Электротехника, электроника и схемотехника. Модуль «цифровая схемотехника» [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. - 163 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=343877
Л.1.5	Гальперин М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020. - 480 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=347313
Л.1.6	Маркелов С. Н., Сазанов Б. Я. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 267 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=344872
Л.1.7	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :В 2 томах Том 2: Электроника. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 391 с. - Режим доступа:
Л.1.8	Гальперин М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2019. - 480 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=327916
Л.1.9	Шандриков А.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2016. - 318 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=304211
Л.1.10	Славинский А. К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2018. - 448 с. - Режим доступа:
Л.1.11	Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательский Центр РИО-ф> 2018. - 160 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=302144
Л.1.12	Клепча В.Ф. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2016. - 179 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=304212
Л.1.13	Плиско В.Ю. Электротехника. Практикум [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2017. - 83 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=320865
Л.1.14	Бондарев М.Б. Электротехника. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2017. - 124 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=320864
Л.1.15	Миронов Ю.М. Электротехника электрометаллургических печей дугового, резистивного и смешанного нагрева [Электронный ресурс] Монография. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 336 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=314563
Л.1.16	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 574 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=356124
Л.1.17	Шандриков А.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2020. - 318 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=367746
Л.1.18	Стыран А.М. Электротехника. Трехфазные электрические цепи [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2020. - 84 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=365973

Л.1.19	Пожаркова И.Н., Лагунов А.Н. Электротехника и пожарная безопасность электроустановок. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. - 200 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=365972

Л.1.20	Плиско В.Ю. Электротехника. Практикум [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2020. - 83 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=367747
Л.1.21	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :В 2 томах Том 2: Электроника. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 391 с. - Режим доступа:
Л.1.22	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 574 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=368982
Л.1.23	Дайнеко В.А. Электротехника [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Минск: Центр учебной книги и средств обучения РИПО, 2019. - 287 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=367755
Л.1.24	Маркелов С. Н., Сазанов Б. Я. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 267 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=364623
Л.1.25	Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательский Центр РИО-ф> 2020. - 160 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=358588
Л.1.26	Славинский А. К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2020. - 448 с. - Режим доступа: http://znanium. com/catalog/document? id=3
Л.1.27	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :В 2 томах Том 2: Электроника. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 391 с. - Режим доступа: http://znanium. com/catalog/document? id=357473
Л.1.28	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 479 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=358686
Л.1.29	Поляков А. Е., Чесноков А. В. Электротехника в примерах и задачах [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2020. - 357 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=363024
Л.1.30	Маркелов С. Н., Сазанов Б. Я. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 267 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=362908
Л.1.31	Славинский А. К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2021. - 448 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=360999
Л.1.32	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 479 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=297443
Л.1.33	Епифанов А. П., Епифанов Г. А. Электрические машины [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 300 с. - Режим доступа: https://eTanbook.com/book/95139
Л.1.34	Скорняков В. А., Фролов В. Я. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. - Режим доступа: https://eJanbook.com/book/156932
Л.1.35	Гальперин М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]:Учебник. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2016. - 480 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=74671
Л.1.36	Гальперин М.В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: Издательство "ФОРУМ", 2017. - 480 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=43856
Л.1.37	Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 736 с. - Режим доступа: https://eJanbook.com/book/155680
Л.1.38	Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 320 с. - Режим доступа: https://eJanbook.com/book/93583
Л.1.39	Подвигалкин В. Я. Толстые плёнки радиоэлектроники. Физико-технические основы, гетероструктурные среды, приложения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 212 с. - Режим доступа: https://e. lanbook. com/book/91290
Л.1.40	Юдаев И. В., Глушко И. В., Зуева Т. М. История науки и техники: электроэнергетика и электротехника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 340 с. - Режим доступа: https://eJanbook.com/book/123677
Л.1.41	Сафиуллин Р. Н., Резниченко В. В., Керимов М. А. Электротехника и электрооборудование транспортных средств [Электронный ресурс] :учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 400 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111894
Л.1.42	Славинский А. К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2017. - 448 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=284610
Л.1.43	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 479 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=268965

Л.1.44	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2016. - 480 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=291433
Л.1.45	Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательский Центр РИО-ф> 2017. - 160 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=283402
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Фролов В. Я., Сурма А. М., Васерина К. Н., Черников А. А. Силовая полупроводниковая элементная база. Технология производства. Конструктивные решения [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 228 с. - Режим доступа: https://eTanbook.com/book/115497
Л.2.2	Алексеев А. И. Сборник задач по классической электродинамике [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 320 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 cid=25&pl1 id=100
Л.2.3	Юрков Н. К. Технология производства электронных средств [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 480 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 id=41019
Л.2.4	Справочник по основам теоретической электротехники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 368 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 cid=25&pl1 id=3187
Л.2.5	Аполлонский С. М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 592 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 cid=25&pl1 id=3188
Л.2.6	Славинский А. К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2013. - 448 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=27057
Л.2.7	Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г. Электропривод [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 400 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 cid=25&pl1 id=3812
Л.2.8	Фролов Ю. М., Шелякин В. П. Сборник задач и примеров решений по электрическому приводу [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 368 с. - Режим доступа: http://eJanbook.com/books/element.php?pl1 cid=25&pl1 id=3185
Л.2.9	Белов Н. В., Волков Ю. С. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 432 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1 cid=25&pl1 id=3553
Л.2.10	Кравчук Д.А., Снесарев С.С. Электротехника и электроника. Ч. 1 [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2016. - 100 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=330018
Л.2.11	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 574 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=192217
Л.2.12	Комиссаров Ю. А., Бабокин Г. И. Общая электротехника и электроника [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательство "Химия", 2010. - 604 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=79074
Л.2.13	Рыбков И.С. Электротехника [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Издательский Центр РИО-ф> 2013. - 160 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=142819
Л.2.14	Заварыкин Б.С., Кручек О.А. Электротехника и электроника в электромеханических системах горного производства [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. - 304 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=105620
Л.2.15	Марченко А. Л., Опадчий Ю. Ф. Электротехника и электроника: курсовые работы с методическими указаниями и примерами [Электронный ресурс] :Учебно-методическая литература. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015. - 126 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=262149
Л.2.16	Славинский А. К., Туревский И.С. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] :Учебное пособие. - Москва: Издательский Дом "ФОРУМ", 2015. - 448 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=155047
Л.2.17	Земляков В.Л. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]:Учебник. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2008. - 304 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=229214
Л.2.18	Муравьев В.М. Электротехника и электроника [Электронный ресурс]:Учебно-методическая литература. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта (МГАВТ), 2010. - 24 с. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/document?id=206464
Л.2.19	Кузовкин В. А. Теоретическая электротехника [Электронный ресурс] :учебник. - Москва: Логос, 2006. - 495 с. - Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89927
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 7
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://eJanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/

7.3.3	Электронно-библиотечная система "Znanium.com". Режим доступа: https://znanium.com/
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	Web-сервер Государственной технической комиссии при Президенте Российской Федерации. Режим доступа: https://infotecs.ru/
7.3.6	Электронно-библиотечная система "polpred". Режим доступа: https://polpred.com/
7.3.7	Электронно-библиотечная система "Юрайт". Режим доступа: https://biblio-online.ru/
7.3.8	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 123007, г. Москва, пр. 3-й Хорошевский, д.1, к.3: аудитория 10-307 - Компьютерный класс, учебная аудитория для занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещение для самостоятельной работы обучающихся :
8.2	Адрес: 123007, г. Москва, пр. 3-й Хорошевский, д.1, к.3: аудитория 10-304 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации :

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК -44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

канд. техн. наук, доц. И.В. Павлова _____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Пищевые технологии и оборудование

Протокол от _____ 2023 г. № ___

Зав. кафедрой И.В. Павлова _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Пищевые технологии и оборудование

Протокол от _____ 2023 г. № ___

Зав. кафедрой И.В. Павлова _____