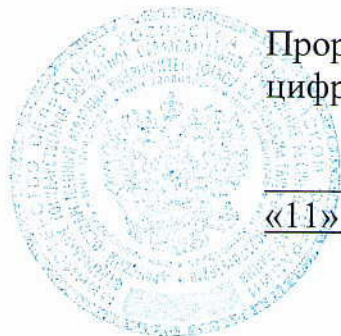


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
цифровизации



А.В. Кубышкина

«11» мая 2022 г.

Электротехника и электроника

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

| | |
|-------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Электроэнергетики и автоматике |
| Направление подготовки | <u>35.03.06 Агроинженерия</u> |
| Профиль | <u>Технические системы в агробизнесе</u> |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | очная, заочная |
| Общая трудоёмкость | 3 з.е. |
| Часов по учебному плану | 108 |

Программу составил(и):

ст.преподаватель, Филин Ю.И. 

Рецензент

к.э.н., доцент Гринь А.М. 

Рабочая программа дисциплины

Электротехника и электроника

разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Составлена на основании учебных планов 2022 года набора:

направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технические системы в агробизнесе, утвержденных Учёным советом Университета от 11 мая 2022 протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры Технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве Протокол № 10а от 11 мая 2022 г.

Заведующий кафедрой 

к.э.н., доцент Гринь А.М.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель - комплексная теоретическая и практическая подготовка бакалавров неэлектрических специальностей к изучению электротехнических дисциплин, а также формирование у студентов навыков применения в своей профессиональной деятельности законов электротехники и грамотного использования электротехнического и электронного оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП Б1.0.26

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: Дисциплина базируется на высшей математике, физике и информатике,

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Дисциплина является основой для изучения электропривода, электрических машин и оборудования для природопользования.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЁННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Компетенция (код и наименование) | Результаты обучения |
|---|--|
| ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности; | Знать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена Уметь решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена Владеть способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена |
| ОПК-5 - Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; | Знать методы анализа электрических цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип работы и основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; параметры современных полупроводниковых устройств; основные типы и области применения электронных приборов и устройств Уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства. Владеть навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами. |

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебными планами и планируемыми результатами освоения ОПОП ВО.

4 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (очная форма обучения)

| Вид занятий | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | Итого | |
|---|---|--|---|--|---|--|---|--|---|--|-------|-------|---|--|---|--|-------|-------|
| | | | | | | | | | | | УП | РПД | | | | | УП | РПД |
| Лекции | | | | | | | | | | | 18 | 18 | | | | | 18 | 18 |
| Лабораторные | | | | | | | | | | | 18 | 18 | | | | | 18 | 18 |
| Практические | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| КСР | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | 2 | 2 |
| Прием зачета | | | | | | | | | | | 0,15 | 0,15 | | | | | 0,15 | 0,15 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | | | | | | | | | | | 40,15 | 40,15 | | | | | 40,15 | 40,15 |
| Сам. работа | | | | | | | | | | | 69,85 | 69,85 | | | | | 69,85 | 69,85 |
| Контроль | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | | | | | 108 | 108 | | | | | 108 | 108 |

(заочная форма обучения)

| Вид занятий | | | | | | | | 8 | | Итого | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|------|------|-------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | УП | РПД | УП | РПД |
| Лекции | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Лабораторные | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | | | | | | | | | | | |
| КСР | | | | | | | | 1.85 | 1.85 | 1.85 | 1.85 |
| Прием зачета | | | | | | | | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Сам. работа | | | | | | | | 98 | 98 | 98 | 98 |
| Контроль | | | | | | | | | | | |
| Итого | | | | | | | | 108 | 108 | 108 | 108 |

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции |
|-------------|---|----------------|-------|--------------|
| | Раздел 1. Электрические и магнитные цепи | | | |
| 1.1 | Введение. История развития электротехники. Основные понятия и определения. Обозначения электрических величин. Источники и приемники электроэнергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Основные законы электротехники. Закон Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. /Лек/ | 3/6 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.2 | Источники и приемники электроэнергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Применение основных закон электротехники для решения задач. /Лаб/ | 3/6 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.3 | Основные понятия и определения.(напряженность электрического поля, напряжение, разность потенциалов работа, мощность, электрический заряд, и.т.д.) Влияние электрического поля на организм человека. Введение. История развития электротехники. Основные понятия и определения. Обозначения электрических величин. Источники и приемники электроэнергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Основные законы электротехники. Закон Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. /Ср/ | 3/6 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.4 | Линейные электрические цепи постоянного тока. Методы анализа и расчета цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания с помощью законов Кирхгофа, Ома. Метод расчета электрических цепей постоянного тока. /Лек/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.5 | Методы расчета электрических цепей постоянного Метод использующий законы Кирхгофа, Ома. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. /Лаб/ | 3/6 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.6 | Методы расчёта и анализа электрических цепей постоянного тока. Проработка лекционного материала. Решение задач. Методы анализа и расчета цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания с помощью законов Кирхгофа, Ома. /Ср/ | 3/6 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.7 | Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока. Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) Синусоидальные функции времени и их характеристики (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных величин. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор. Мгновенное, среднее и действующее значение синусоидального тока (напряжения). Основные элементы цепи синусоидального тока. Представление синусоидальных величин с помощью векторов и комплексных чисел. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными | 3/6 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |

| | | | | |
|------|---|-----|---|--------------|
| | числами. Мощность в цепи переменного тока. /Лек/ | | | |
| 1.8 | Методы расчета электрических цепей синусоидального тока. Способы представления в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел. Комплексный метод расчета. /Лаб/ | 3/6 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.9 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Синусоидальные функции времени и их характеристики (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных величин. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор. Мгновенное, среднее и действующее значение синусоидального тока (напряжения). /Ср/ | 3/6 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.10 | Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазной системы ЭДС. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников электроэнергии. Соединение приемников трехфазной цепи "звездой" и "треугольником". Фазные и линейные величины и соотношения между ними. Свойства трёхфазной цепи с нейтральным (нулевым проводом) Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Несимметричные режимы работы трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи /Лек/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.11 | Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Трех и четырехпроводные схемы питания приемников. Мощность трехфазной цепи. /Лаб/ | 3/6 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.12 | Техника безопасности при эксплуатации устройств в трехфазных цепях. Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазной системы ЭДС. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников электроэнергии. Соединение приемников трехфазной цепи "звездой" и "треугольником". Фазные и линейные величины и соотношения между ними. Свойства трёхфазной цепи с нейтральным (нулевым проводом) Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Несимметричные режимы работы трехфазных цепей. /Ср/ | 3/6 | 9 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.13 | Анализ и расчет магнитных цепей. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. /Лек/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.14 | Анализ и расчет магнитных цепей. /Лаб/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.15 | Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. ВАХ нелинейных элементов. /Ср/ | 3/6 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| | Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины | | | |
| 2.1 | Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока. Подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы, дроссели, магнитные пускатели и др. Принцип действия ЭМУ. Характеристики ЭМУ. /Лек/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.2 | Устройства для измерения и контроля неэлектрических величин: времени, скорости, давления, уровня и температуры. /Ср/ | 3/6 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.3 | Трансформаторы. Устройство и принцип действия однофазного и трехфазного трансформатора. Потери энергии в трансформаторе /Лек/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.4 | Устройство и принцип действия трехфазного трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Паспортные данные трансформатора. и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменение напряжения на вторичной обмотке. /Лаб/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.5 | Особенности силовых трансформаторов. малой мощности. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения. Погрешности измерений при использовании измерительных трансфор- | 3/6 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |

| | | | | |
|-----|--|-----|------|--------------|
| | маторов. /Ср/ | | | |
| | Раздел 3. Основы электроники и электрические измерения | | | |
| 3.1 | Элементарная база современных электронных устройств. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении. Классификация основных устройств. Полупроводниковые диоды, триоды, транзисторы, тиристоры. Условные обозначения, принцип действия характеристики и их назначение /Лек/ | 3/6 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 3.2 | Современные электронные устройств. Классификация основных электронных устройств. /Ср/ | 3/6 | 7,85 | ОПК-4;ОПК-5; |
| | Приём зачёта (К) | 3/6 | 0,15 | ОПК-4;ОПК-5; |

Заочная форма обучения

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции |
|-------------|---|----------------|-------|--------------|
| | Раздел 1. Электрические и магнитные цепи | | | |
| 1.1 | Введение. История развития электротехники. Основные понятия и определения. Обозначения электрических величин. Источники и приемники электроэнергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Основные законы электротехники. Закон Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. /Лек/ | 4/7 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.2 | Источники и приемники электроэнергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Применение основных закон электротехники для решения задач. /Лаб/ | 4/7 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.3 | Основные понятия и определения.(напряженность электрического поля, напряжение, разность потенциалов работа, мощность, электрический заряд, и.т.д.) Влияние электрического поля на организм человека. Введение. История развития электротехники. Основные понятия и определения. Обозначения электрических величин. Источники и приемники электроэнергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Основные законы электротехники. Закон Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. /Ср/ | 4/7 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.4 | Линейные электрические цепи постоянного тока. Методы анализа и расчета цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания с помощью законов Кирхгофа, Ома. Метод расчета электрических цепей постоянного тока. /Ср/ | 4/7 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.5 | Методы расчета электрических цепей постоянного Метод использующий законы Кирхгофа, Ома. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Метод двух узлов. Метод эквивалентного генератора. /Ср/ | 4/7 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.6 | Методы расчёта и анализа электрических цепей постоянного тока. Проработка лекционного материала. Решение задач. Методы анализа и расчета цепей постоянного тока. Анализ и расчет разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания с помощью законов Кирхгофа, Ома. /Ср/ | 4/7 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.7 | Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока. Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) Синусоидальные функции времени и их характеристики (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных величин. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор. Мгновенное, среднее и действующее значение синусоидального тока (напряжения). Основные элементы цепи синусоидального тока. Представление синусоидальных величин с помощью векторов и комплексных чисел. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Мощность в цепи переменного тока. /Ср/ | 4/8 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.8 | Методы расчета электрических цепей синусоидального тока. Способ- | 4/8 | 8 | ОПК- |

| | | | | |
|------|---|-----|---|--------------|
| | бы представления в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел. Комплексный метод расчета. /Ср/ | | | 4;ОПК-5; |
| 1.9 | Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Синусоидальные функции времени и их характеристики (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных величин. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор. Мгновенное, среднее и действующее значение синусоидального тока (напряжения). /Ср/ | 4/8 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.10 | Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазной системы ЭДС. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников электроэнергии. Соединение приемников трехфазной цепи "звездой" и "треугольником". Фазные и линейные величины и соотношения между ними. Свойства трёхфазной цепи с нейтральным (нулевым проводом) Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Несимметричные режимы работы трехфазных цепей. Мощность трехфазной цепи /Ср/ | 4/8 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.11 | Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Способы изображения и соединения фаз трехфазного источника питания и приемников энергии. Трех и четырехпроводные схемы питания приемников. Мощность трехфазной цепи. /Ср/ | 4/8 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.12 | Техника безопасности при эксплуатации устройств в трехфазных цепях. Анализ и расчет трехфазных цепей переменного тока. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазной системы ЭДС. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников электроэнергии. Соединение приемников трехфазной цепи "звездой" и "треугольником". Фазные и линейные величины и соотношения между ними. Свойства трёхфазной цепи с нейтральным (нулевым проводом) Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке. Несимметричные режимы работы трехфазных цепей. /Ср/ | 4/8 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.13 | Анализ и расчет магнитных цепей. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. /Ср/ | 4/8 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.14 | Анализ и расчет магнитных цепей. /Ср/ | 4/8 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 1.15 | Магнитные цепи переменных магнитных потоков. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. ВАХ нелинейных элементов. /Ср/ | 4/8 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| | Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины | | | |
| 2.1 | Электромагнитные устройства постоянного и переменного тока. Подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы, дроссели, магнитные пускатели и др. Принцип действия ЭМУ. Характеристики ЭМУ. /Лек/ | 4/8 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.2 | Устройства для измерения и контроля неэлектрических величин: времени, скорости, давления, уровня и температуры. /Ср/ | 4/8 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.3 | Трансформаторы. Устройство и принцип действия однофазного и трехфазного трансформатора. Потери энергии в трансформаторе /Ср/ | 4/8 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.4 | Устройство и принцип действия трехфазного трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Паспортные данные трансформатора. и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменение напряжения на вторичной обмотке. /Лаб/ | 4/8 | 4 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 2.5 | Особенности силовых трансформаторов. малой мощности. Измерительные трансформаторы напряжения и тока. Схемы включения. Погрешности измерений при использовании измерительных трансформаторов. /Ср/ | 4/8 | 8 | ОПК-4;ОПК-5; |
| | Раздел 3. Основы электроники и электрические измерения | | | |

| | | | | |
|-----|---|-----|------|--------------|
| 3.1 | Элементарная база современных электронных устройств. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении. Классификация основных устройств. Полупроводниковые диоды, триоды, транзисторы, тиристоры. Условные обозначения, принцип действия характеристики и их назначение /Ср/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| 3.2 | Современные электронные устройств. Классификация основных электронных устройств. /Ср/ | 3/6 | 2 | ОПК-4;ОПК-5; |
| | Приём зачёта (К) | 3/6 | 0,15 | ОПК-4;ОПК-5; |

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля знаний студентов. Фонд включает типовые задания, задания для контрольных, курсовых работ, задания в тестовой форме, в том числе в тестовой системе Visual Testing Studio, вопросы к экзамену и зачёту и практическим работам. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе. Используемые формы текущего контроля: аудиторные самостоятельные работы; расчётно-графическая работа, типовые задания; практические работы; устный опрос; устное сообщение; тестирования.

5.2. Темы письменных работ

Примерная тематика расчётно-графических работ:

1. Анализ электрического состояния цепей постоянного тока.
2. Анализ однофазных и трёхфазных цепей переменного тока.
3. Определение параметров и характеристик трансформаторов.
4. Определение основных параметров и построение характеристик электрических машин по паспортным и каталожным данным.
5. Расчёт нагрузки участка (цеха), расчёт сечений проводов, потерь напряжения, коэффициента мощности и стоимости расхода электроэнергии.

5.3. Фонд оценочных средств

Приложение 1

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

6.1. Рекомендуемая литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество |
|-----------------------------------|--------------------------------|---|-------------------|------------|
| 6.1.1. Основная литература | | | | |
| Л1.1 | Матвеев, Ю. В. | Матвеев, Ю. В. Электротехника : учебное пособие / Ю. В. Матвеев. — Севастополь : СевГУ, 2020. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164929 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Лань, 2020. | ЭБС |
| Л1.2 | Евдокимов А.П., Евдокимов Р.А. | Евдокимов, А. П. Электроника : учебное пособие / А. П. Евдокимов, Р. А. Евдокимов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 116 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119922 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | Лань, 2018. | ЭБС |
| Л1.3 | Богданов В. В., | Электротехника : учебное пособие / В. В. Богданов, О. Б. Давыденко, Н. П. Савин, А. В. Сап- | Лань, 2019 | ЭБС |

| | | | | |
|---|---|--|--|------------|
| | Давыденко О. Б., Савин Н. П., Сапсалева А. В. | селев. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-7782-3954-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152205 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество |
| Л2.1 | Бутырин П.А., Коровкин Н.В. | П.А. Бутырин, Н.В. Коровкин Теоретические основы электротехники. Интернет-тестирование базовых знаний: учеб. пособие.- СПб. :Лань, 2012 | Лань, 2012 | ЭБС |
| Л2.2 | Морозова Н.Ю. | Морозова Н.Ю. Электротехника и электроника.-М.: Академия, 2010 | М.: Академия, 2010 | ЭБС |
| Л2.3 | Белов Н.В., Волков Ю.С., Фролов В.Я. | Белов Н.В., Волков Ю.С., Фролов В.Я. Электротехника и основы электроника. Учебное пособие. Изд. Лань. 2012г. lanbook.com/books/element/php | Лань, 2012 | ЭБС |
| 6.1.3. Методические разработки | | | | |
| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество |
| ЛЗ.1 | Широбокова О.Е., Никитин А.М. | Методическое указание по выполнению лабораторных работ по электротехнике и электронике студентов - бакалавров обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия очной формы обучения/ О.Е. Широбокова, А.М. Никитин. - Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2016 | Брянск: Изд-во Брянского ГАУ ГСХА, 2016 г. | 30 |

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Портал открытых данных Российской Федерации. URL: <https://data.gov.ru>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://school-collection.edu.ru/>

Единое окно доступа к информационным ресурсам // Федеральный портал «Российское образование». URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Справочный портал по сварочным технологиям, документации и оборудованию <http://www.svarkainfo.ru>

Библиотека технической литературы <http://www.bibt.ru>

Устройство Автомобиля <http://ustroistvo-avtomobilya.ru>

Полнотекстовая библиотека технической литературы <http://techlibrary.ru/>

Ремонт сельскохозяйственных машин <https://sxteh.ru/mess147.htm>

Автомобильная справочная служба <https://autoinfo.ru/>

Ремонт тракторов <https://www.sinref.ru>

Ремонт оборудования перерабатывающих отраслей АПК <https://gosthelp.ru/text/SpravochnikMontazhtexnich.html>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО АЛЬТА плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.
 Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.
 КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| | | |
|---|--|---|
| Б1.О.27 Электротехника и электроника | <p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 214 лекционная аудитория.</i></p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения:</p> <p><i>Специализированная мебель и технические средства обучения 50 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</i></p> <p><i>Характеристика аудитории: стационарное мультимедийное оборудование.</i></p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p><i>1. ОС WindowsXP, 7, 10 (Договор 06-0512 от 14.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.</i></p> <p><i>2. Офисный пакет MS Officestd 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.</i></p> <p><i>Свободно распространяемое программное обеспечение: Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер . Срок действия лицензии – бессрочно</i></p> | 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а |
| | <p><i>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 126 Лаборатория электротехники</i></p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения:</p> <p><i>Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</i></p> <p><i>Характеристика аудитории: Линейные и не линейные элементы электрических цепей; Исследование коэффициентов мощности и характеристик люминесцентной лампы; Исследование цепей переменного тока с помощью счетчика электроэнергии; Исследование пассивных элементов электрической цепи; Исследование однофазного трансформатора с ак-</i></p> | 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а |

| | | |
|--|---|--|
| | <p><i>тивной нагрузкой; Исследование двигателей постоянного тока последовательного возбуждения; Исследование трехфазной сети при соединении треугольником; Исследование полупроводниковых схем выпрямления; Исследование трехфазной сети при соединении звездой; Исследование трехфазного двигателя с короткозамкнутым ротором.</i></p> | |
| | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 226 Лаборатория теоретических основ электротехники</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения:</p> <p>Специализированная мебель на 30 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Характеристика аудитории: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран. Лабораторные стенды НТЦ-03 «Теоретические основы электротехники» -5шт.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>1. ОС WindowsXP, 7, 10 (Договор 06-0512 от 14.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>2. Офисный пакет MS Officestd 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение: Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер . Срок действия лицензии – бессрочно</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а</p> |
| | <p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения:</p> <p>Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя</p> <p>Характеристика аудитории: 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.</p> <p>Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019) 1С:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015)</p> | |
| | <p>Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 3-310 Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя. Характеристика аудитории: компьютерный класс на 8 рабочих мест с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронным учебно-методическим материалам и электронной информационно-образовательной среде. Лицензионное программное обеспечение: ОС Windows 10 (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно. Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно. AutoCAD 2010 (Серийный № 351-79545770) Срок действия лицензии – бессрочно. MATLAB R2009a (Лицензия 603081). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Visual Studio 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно. Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019)</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2Б</p> |

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
 - для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
 - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Электротехника и электроника

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения очная, заочная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия
Профиль: Технические системы в агробизнесе

Дисциплина: Электротехника и электроника
Форма промежуточной аттестации: ЗАЧЕТ

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Электротехника и электроника» направлено на формировании следующих компетенций:

| Компетенция (код и наименование) | Результаты обучения |
|---|--|
| ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности; | Знать основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена Уметь решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена Владеть способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена |
| ОПК-5 - Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; | Знать методы анализа электрических цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип работы и основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; параметры современных полупроводниковых устройств; основные типы и области применения электронных приборов и устройств Уметь разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства. Владеть навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами. |

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника»

| № раздела | Наименование | З.1 | У.1 | Н.1 |
|-----------|---|-----|-----|-----|
| 1 | Раздел 1. Электрические и магнитные цепи | + | + | + |
| 2 | Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины | + | + | + |
| | Раздел 3. Электромагнитные устройства и электрические машины. | + | + | + |
| 3 | Раздел 4. Основы электроники и электрические измерения | + | + | + |

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Электротехника и электроника»

| ОПК-4 - Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности; | | | | | |
|--|-----------------------|--|-----------------------------------|---|--|
| Знать (З.1) | | Уметь (У.1) | | Владеть (Н.1) | |
| основные законы механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена | Лекции разделов № 1-4 | решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена | Лабораторные работы разделов №1-4 | способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена | Лекции и лабораторные работы разделов №1-4 |
| ОПК-5 - Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности; | | | | | |
| Знать (З.1) | | Уметь (У.1) | | Владеть (Н.1) | |
| методы анализа электрических цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах; принцип работы и основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; параметры современных полупроводниковых устройств; основные типы и области применения электронных приборов и устройств | Лекции разделов № 1-4 | разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства. | Лабораторные работы разделов №1-4 | навыками работы с электротехнической аппаратурой и электронными устройствами. | Лекции и лабораторные работы разделов №1-4 |

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Технология ремонта машин» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология ремонта машин» проводится в соответствии с учебным планом в 6 семестре в форме экзамена и в 7 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к экзамену (зачету) по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на экзамене (зачете);
- результатами автоматизированного тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических и лабораторных занятиях.
- выполнением курсового проекта.

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины «Электротехника и электроника»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины «Электротехника и электроника», проводимой в форме зачета

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы) | Контролируемые компетенции | Оценочное средство (№ вопроса) |
|-------|-------------------|--|----------------------------|--------------------------------|
|-------|-------------------|--|----------------------------|--------------------------------|

| | | | | |
|---|---|--|--------------|------------------------|
| 1 | Раздел 1. Электрические и магнитные цепи. | Основные понятия и обозначение электрических величин и элементов электрических цепей. Источники и приемники электроэнергии. Схемы замещения электротехнических устройств. Основные законы электротехники. Закон Ома, Кирхгофа, Джоуля-Ленца. /Лек/ | ОПК-4;ОПК-5; | Вопрос на зачет №1-8 |
| | | Линейные электрические цепи постоянного тока. Методы анализа и расчёта линейных электрических цепей постоянного тока. Анализ и расчёт разветвленных электрических цепей с несколькими источниками питания с помощью законов Кирхгофа, Законов Ома, методов применения узловых потенциалов и эквивалентного активного двухполюсника. Применение программных продуктов типа "MATLAB" /Лек/ | | Вопрос на зачет №9-15 |
| | | Анализ и расчёт линейных цепей переменного тока. Способы представления (в виде временных диаграмм, векторов, комплексных чисел) и параметры (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных величин. Мгновенное, среднее и действующее значение синусоидального тока (напряжения). Активное, реактивное и полное сопротивление ветви. Фазовые соотношения между током и напряжением Мощность в цепях переменного тока. Коэффициент мощности (cos) и его технико-экономическое значение. Резонансные явления в электрических цепях. /Лек/ | | Вопрос на зачет №16-24 |
| | | Анализ и расчёт трехфазных цепей переменного тока. Элементы трёхфазных цепей. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников энергии. Трёх и четырехпроводные схемы питания приемников. Назначение нейтрального провода. Мощность трехфазной цепи. /Лек/ | | Вопрос на зачет №25-31 |
| | | Анализ и расчёт магнитных цепей. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов. Применение закона полного тока для анализа и расчёта магнитной цепи с магнитопроводом без воздушного зазора и с воздушным зазором. Магнитные цепи переменных магнитных потоков. /Лек/ | | Вопрос на зачет №32-34 |
| | | | | |
| 2 | Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины | Электромагнитные устройства. ЭМУ пост. тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы. ЭМУ переменного тока: дроссели, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и область применения./Лек/ | ОПК-4;ОПК-5; | Вопрос на зачет №35-39 |
| | | Трансформаторы. Назначение и область применения. Устройство и принцип действия однофазного и трёхфазного трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Паспортные данные трансформаторов и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке. /Лек/ | | Вопрос на зачет №40-42 |
| | Раздел 3. Электромагнитные устройства и электрические машины. | Электромагнитные устройства. ЭМУ постоянного тока: подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы. ЭМУ переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле. Их принцип действия, характеристики и область применения. /Лек/ | ОПК-4;ОПК-5; | Вопрос на зачет №43-61 |
| | | Трансформаторы. Назначение и область применения. | | |

| | | | | |
|---|--|--|--------------|------------------------|
| | | <p>ния. Устройство и принцип действия однофазного и трёхфазного трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Паспортные данные трансформаторов и определение номинального тока, тока короткого замыкания в первичной обмотке и изменения напряжения на вторичной обмотке. /Лек/</p> <p>Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия МПТ., режимы генератора, двигателя, электромагнитного тормоза. Способы возбуждения МПТ. Работа и характеристики электромашинных генераторов. Работа и эксплуатационные свойства двигателей, регулирование скорости, пуск двигателей. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. /Лек/</p> | | |
| 4 | Раздел 4. Основы электроники и электрические измерения | <p>Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия МПТ., режимы генератора, двигателя, электромагнитного тормоза. Способы возбуждения МПТ. Работа и характеристики электромашинных генераторов. Работа и эксплуатационные свойства двигателей, регулирование скорости, пуск двигателей. Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Вращающееся магнитное поле статора. Магнитное поле машины. Магнитное поле машины. ЭДС обмоток статора и ротора. /Лек/</p> | ОПК-4;ОПК-5; | Вопрос на зачет №62-76 |

Перечень вопросов к зачету по дисциплине Электротехника и электроника

1. Основные понятия и определения.
2. Параметры систем природ обустройства и водопользования.
3. Основные обозначения электрических величин
4. Электрическая цепь. Элементы электрических цепей.
5. Закон Ома для участка цепи с ЭДС и без.
6. Источник ЭДС и источник тока. (реальный, идеальный)
7. Электрическая энергия и электрическая мощность.
8. Законы Кирхгофа.
9. Линейные электрические цепи постоянного тока.
10. Методы анализа и расчета цепей постоянного тока.
11. Расчет электрических цепей с помощью уравнений Кирхгофа.
12. Метод преобразования треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот.
13. Метод контурных токов.
14. Метод узловых потенциалов.
15. Метод узлового напряжения или двух узлов.
16. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор.
17. Синусоидальные функции времени и их характеристики (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных величин.
18. Векторное представление синусоидальных величин.
19. Действующее и среднее значение синусоидального тока, напряжения и ЭДС.
20. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами.
21. Конденсатор в цепи синусоидального тока.
22. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока.
23. Резистор в цепи синусоидального тока.
24. Мощность в цепи переменного тока.
25. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазной системы ЭДС.
26. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников электроэнергии. Соединение приемников трехфазной цепи "звездой" и "треугольником".
27. Фазные и линейные величины и соотношения между ними.

28. Свойства трёхфазной цепи с нейтральным (нулевым проводом).
29. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке.
30. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке.
31. Мощность трехфазной цепи.
32. Понятие о магнитных цепях. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.
33. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов.
34. Анализ и расчет магнитных цепей.
35. Электромагнитные устройства постоянного тока.
36. Электромагнитные устройства переменного тока.
37. Подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы, дроссели, магнитные пускатели и др.
38. Принцип действия ЭМУ.
39. Характеристики ЭМУ.
40. Трансформаторы. Их назначение.
41. Устройство и принцип действия однофазного и трехфазного трансформатора.
42. Потери энергии в трансформаторе.
43. Назначение и области применения асинхронных машин
44. Устройство асинхронных машин
45. Вращающееся магнитное поле
46. Принцип действия асинхронных двигателей
47. Электродвижущие силы обмоток статора и ротора
48. Преобразование энергии в асинхронном двигателе
49. Электромагнитный момент и механическая характеристика асинхронного двигателя
50. Регулирование частоты вращения
51. Назначение и области применения синхронных машин
52. Устройство трехфазной синхронной машины
53. Принцип действия синхронного генератора
54. Угловые характеристики синхронного генератора
55. Пуск синхронных двигателей
56. Назначение и классификация электрических аппаратов
57. Устройство и принцип действия коммутационных контактных аппаратов
58. Назначение и области применения электропривода
59. Основы механики электроприводов
60. Выбор электродвигателя электропривода
61. Регулирование частоты вращения электроприводов
62. Назначение и области применения машин постоянного тока
63. Устройство современных машин постоянного тока
64. Принцип действия машины постоянного тока (МПТ) в генератор- ном и двигательном режимах
65. Принцип действия генератора постоянного тока (ГПТ)
66. Принцип действия двигателя постоянного тока (ДПТ)
67. ЭДС якоря и электромагнитный момент
68. Способы возбуждения машин постоянного тока
69. Потери энергии и КПД машин постоянного тока
70. Пуск двигателя постоянного тока
71. Механические характеристики и регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока
72. Торможение двигателей постоянного тока
73. Элементарная база современных электронных устройств.
74. Электроника, ее роль в развитии науки, техники, в производстве и управлении, структуры и параметров систем природ обустройства и водопользования.
75. Полупроводниковые диоды, триоды, транзисторы, тиристоры.
76. Условные обозначения, принцип действия характеристики и их назначение.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Электротехника, и электроника» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Электротехника и электроника» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 6 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по

дисциплины: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете;
- результатами тестирования знания основных понятий, терминов, определений, законов;
- результатами выполнения контрольных работ по основным разделам дисциплины;
- результатами тестирования по основным разделам дисциплины;

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются комплексно.

Оценивание студента на экзамене.

Пример оценивания студента на зачете по дисциплине «Электротехника и электроника».

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «отлично» - 13-15, «хорошо» - 10-12, «удовлетворительно» - 7-9, «неудовлетворительно» - 0. Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Электротехника и электроника».

Оценивание студента на зачете (по балльной системе)

| Оценка | Баллы | Требования к знаниям |
|------------------------------|--------------|--|
| <i>«отлично»</i> | <i>15</i> | - Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой. |
| | <i>14</i> | - Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | <i>13</i> | - Студент справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| <i>«хорошо»</i> | <i>12</i> | - Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | <i>11</i> | - Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | <i>10</i> | - Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, при этом при обосновании принятого решения могут встречаться незначительные неточности, в основном знает материал, при этом могут встречаться незначительные неточности в ответе на вопросы. |
| <i>«удовлетворительно»</i> | <i>9</i> | - Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | <i>8</i> | - Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы. |
| | <i>7</i> | - Студент с большим трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом излагается с существенными неточностями. |
| <i>«неудовлетворительно»</i> | <i>0</i> | - Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала. |

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльной-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по балльно-рейтинговой системе дисциплины «Электротехника и электроника»:

Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 6 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{Пр. активн.} ,}{\text{Пр. Общее}} * 6 \quad (1)$$

где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

Пр. активн - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр. Общее — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 6.

Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

Число правильных ответов.

$$\text{Оц. тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросы в тесте}} * 4(2)$$

где *Оц. тестир* - оценка за тестирование.

Максимальная оценка, которую студент может получить за тестирование равна 4.

Оценка на зачете ставится по 15 балльной шкале (см. таблицу выше).

Общая *оценка* знаний по курсу строится путем суммирования указанных выше оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц. тестир + Оц. зачета

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 25. Отлично - 25- 21 баллов, хорошо - 20-16 баллов, удовлетворительно - 15-11 баллов, не удовлетворительно - меньше 11 баллов. (Для перевода оценки в 100 балльную шкалу достаточно ее умножить на 4).

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

«Электротехника и электроника»

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы | Контролируемые компетенции (или их части) | Другие оценочные средства** | |
|-------|---|--|---|-----------------------------|--------|
| | | | | вид | кол-во |
| 1 | Раздел 1. Электрические и магнитные цепи. | 1. Основные понятия и определения. 2. Параметры систем природ обустройства и водопользования. 3. Основные обозначения электрических величин 4. Электрическая цепь. Элементы электрических цепей. 5. Закон Ома для участка цепи с ЭДС и без. 6. Источник ЭДС и источник тока. (реальный, идеальный) 7. Электрическая энергия и электрическая мощность. 8. Законы Кирхгофа. 9. Линейные электрические цепи постоянного тока. 10. Методы анализа и расчета цепей постоянного тока. 11. Расчет электрических цепей с помощью уравнений Кирхгофа. 12. Метод преобразования треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду и наоборот. 13. Метод контурных токов. 14. Метод узловых потенциалов. | ОПК-4;ОПК-5; | Опрос | 1 |

| | | | | | |
|---|--|---|--------------|-------|---|
| | | <p>15. Метод узлового напряжения или двух узлов.</p> <p>16. Получение синусоидальной ЭДС, синхронный генератор.</p> <p>17. Синусоидальные функции времени и их характеристики (амплитуда, частота, начальная фаза) синусоидальных величин.</p> <p>18. Векторное представление синусоидальных величин.</p> <p>19. Действующее и среднее значение синусоидального тока, напряжения и ЭДС.</p> <p>20. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами.</p> <p>21. Конденсатор в цепи синусоидального тока.</p> <p>22. Индуктивная катушка в цепи синусоидального тока.</p> <p>23. Резистор в цепи синусоидального тока.</p> <p>24. Мощность в цепи переменного тока.</p> <p>25. Трёхфазные цепи. Получение трёхфазной системы ЭДС.</p> <p>26. Способы изображения и соединения фаз трёхфазного источника питания и приемников электроэнергии. Соединение приемников трехфазной цепи "звездой" и "треугольником".</p> <p>27. Фазные и линейные величины и соотношения между ними.</p> <p>28. Свойства трёхфазной цепи с нейтральным (нулевым проводом).</p> <p>29. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке.</p> <p>30. Расчет трехфазной цепи при симметричной нагрузке.</p> <p>31. Мощность трехфазной цепи.</p> <p>32. Понятие о магнитных цепях. Основные магнитные величины и законы электромагнитного поля.</p> <p>33. Свойства и характеристики ферромагнитных материалов.</p> <p>34. Анализ и расчет магнитных цепей.</p> | | | |
| 2 | Раздел 2. Электромагнитные устройства и электрические машины | <p>Электромагнитные устройства постоянного тока.</p> <p>Электромагнитные устройства переменного тока.</p> <p>Подъемные электромагниты, контакторы, реле, герконы, дроссели, магнитные пускатели и др.</p> <p>Принцип действия ЭМУ.</p> <p>Характеристики ЭМУ.</p> <p>Трансформаторы. Их назначение.</p> <p>Устройство и принцип действия однофазного и трехфазного трансформатора.</p> <p>Потери энергии в трансформаторе.</p> | ОПК-4;ОПК-5; | Опрос | 1 |
| | Раздел 3. . Основы электроники и электрические измерения. | <p>Основы электроники и электрические измерения.</p> <p>Элементарная база современных электронных устройств.</p> <p>Электроника, ее роль в развитии науки, техники в производстве и управлении.</p> <p>Классификация основных устройств. Полупроводниковые диоды, триоды, транзисторы, тиристоры.</p> <p>Условные обозначения, принцип действия характеристики и их назначение.</p> | ОПК-4;ОПК-5; | Опрос | 1 |
| 3 | Раздел 4. Основы электроники и электрические измерения | <p>Элементарная база современных электронных устройств.</p> <p>Электроника, ее роль в развитии науки, техники, производстве и управлении, структуры и параметров систем природообустройства и водопользования.</p> | ОПК-4;ОПК-5; | Опрос | 1 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | Полупроводниковые диоды, триоды, транзисторы, тиристоры. Условные обозначения, принцип действия характеристики и их назначение. | | | |
|--|--|--|--|--|--|

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование); контрольные письменные работы; устное тестирование; письменное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа на занятиях; (ситуационные задания, реферат, подбор задач, доклад по результатам самостоятельной работы и др.)

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Вопрос 1. Выберите определение постоянного тока?

- 1) *это ток, который не изменяет величину и направление с течением времени*
- 2) это ток, который всегда протекает в электрической цепи;
- 3) это ток, который не изменяет направление с течением времени;
- 4) это ток, который не изменяет величину с течением времени.

Вопрос 2. Выберите определение параллельного соединения резисторов:

- 1) *это такое соединение, при котором ко всем резисторам приложено одно и то же напряжение;*
- 2) это такое соединение, при котором резисторы включены друг над другом;
- 3) это такое соединение, при котором ток делится на несколько токов;
- 4) это такое соединение, при котором ко всем резисторам приложено одинаковое напряжение.

Вопрос 3. Последовательное соединение резисторов это?

- 1) это такое соединение, при котором резисторы включены друг за другом;
- 2) это такое соединение, при котором через все резисторы протекает одинаковый ток;
- 3) это такое соединение, при котором резисторы включены по порядку;
- 4) *это такое соединение, при котором через все резисторы протекает один и тот же ток.*

Вопрос 4. Электрическая цепь - это совокупность приемников и источников электроэнергии, предназначенных для?

- 1) производства
- 2) *производства, передачи, использования и взаимного преобразования электрической энергии;*
- 3) передачи и производства электроэнергии;
- 4) преобразования и использования электрического тока.

Вопрос 5. Источниками электрической энергии служат?

- 1) *гальванические элементы и батареи;*
- 2) электродвигатели и электрические печи;
- 3) *турбо, гидро- и дизель генераторы;*
- 4) коммутационная аппаратура для включения и отключения электрического оборудования и устройств.

Вопрос 6. К приемникам электрической энергии относят?

- 1) термоэлектрические генераторы;
- 2) гальванические элементы и батареи;
- 3) электродвигатели и электрические печи;
- 4) *резисторы;*
- 5) *лампы накаливания;*
- 6) контрольно-измерительные приборы.

Вопрос 7. Выберите из представленных правильную формулировку закона Ома для участка электрической цепи?

- 1) сила тока на участке электрической цепи равна отношению ЭДС источника к сопротивлению участка;
- 2) *сила тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению участка;*
- 3) сопротивление участка равно отношению напряжения к силе тока;
- 4) сила тока на участке электрической цепи прямо пропорциональна ЭДС источника и обратно пропорциональна сопротивлению участка;

5) сила тока на участке электрической цепи равна отношению напряжения к сопротивлению.

Вопрос 8. Через три последовательно соединенных резистора сопротивлением 2 Ом каждый протекает ток 3 А. Определите напряжение на входе цепи? Укажите правильный ответ.

- 1) 18 В; 2) 12 В; 3) 10 В; 4) 6 В;

Вопрос 9. К узлу магнитной цепи сходятся три ветви. Потоки в первой и во второй ветви направлены к узлу и равны $3 \cdot 10^{-4}$ Вб и $2 \cdot 10^{-4}$ Вб соответственно. Определите поток в третьей ветви.

- 1) $-1 \cdot 10^{-4}$ Вб;
2) $-5 \cdot 10^{-4}$ Вб;
3) $5 \cdot 10^{-4}$ Вб;
4) $1 \cdot 10^{-4}$ Вб;

Вопрос 10. Выберите определение линейных элементов:

- 1) это элементы, которые включены в электрическую цепь не последовательно;
2) это элементы, сопротивление которых зависит от силы тока и напряжения;
3) это элементы, сопротивление которых не зависит от силы тока и напряжения;
4) это элементы, которые включены в электрическую цепь параллельно;
5) это элементы, которые включены в электрическую цепь не в линию.

Вопрос 11. Любая синусоидально изменяющаяся функция вполне определяется следующими тремя параметрами:

- 1) амплитудой, частотой и фазой;
2) частотой, амплитудой и начальной фазой;
3) частотой, периодом и амплитудой;
4) периодом, фазой и амплитудой.

Вопрос 12. Период синусоидально изменяющейся величины – это... Укажите правильный ответ.

- 1) угол полного колебания;
2) время одного полного колебания;
3) величина обратная частоте полного колебания;
4) нет правильного ответа.

Вопрос 13. Трехфазной системой ЭДС называют... Дать правильный ответ.

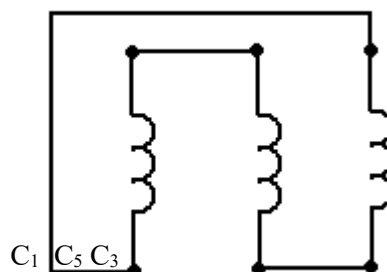
- 1) систему трех ЭДС одинаковой частоты
2) совокупность синусоидальных токов (напряжений, ЭДС) одной частоты, сдвинутых относительно друг друга по фазе
3) систему электрических цепей, в которой отдельные фазы электрически соединены друг с другом, равны по амплитуде, частоте и отстают по фазе друг от друга на углы суммы, которых равны 360°
4) систему трех ЭДС одинаковой величины, одной частоты и сдвинутых относительно друг от друга на угол $\frac{2}{3}\pi$ (120°).

Вопрос 14. Источниками электрической энергии в трехфазных цепях являются...

- 1) асинхронные генераторы;
2) генераторы частоты тока;
3) синхронные генераторы;
4) паровые турбины;
5) гидравлические турбины;
6) двигатели внутреннего сгорания.

Вопрос 15. Назовите способ соединения обмоток нагрузки.

- 1) звезда; C_4 C_2 C_6
2) зигзаг;
3) треугольник.



Вопрос 16. Соотношение между фазными и линейными токами $I_{\text{л}} = \sqrt{3}I_{\text{ф}}$ справедливо для симметричных потребителей, соединенных по схеме:

- 1) звезда;
- 2) зигзаг;
- 3) *треугольник*;
- 4) параллельное;
- 5) смешанное.

Вопрос 17. Соотношение между линейными и фазными напряжениями $U_{\text{л}} = \frac{U_{\text{ф}}}{\sqrt{3}}$ справедливо для симметричных потребителей, соединенных по схеме:

- 1) *треугольник*;
- 2) зигзаг;
- 3) *звезда*;
- 4) параллельное;

Вопрос 18. Число витков в первичной обмотке трансформатора в 2 раза больше числа витков в его вторичной обмотке. Какова амплитуда колебаний напряжения на концах вторичной обмотки трансформатора в режиме холостого хода при амплитуде колебаний напряжения на концах первичной обмотки 50 В?

- 1) 50 В
- 2) 100 В
- 3) $50\sqrt{2}$ В
- 4) 25 В

Вопрос 19. Для повышения электрического напряжения при передаче электрической энергии на большие расстояния используется?

- 1) *трансформатор*;
- 2) генератор;
- 3) аккумулятор;
- 4) стабилизатор.

Вопрос 20. Дайте определение электродвигателя?

- 1) машина, преобразующая механическую энергию в электрическую;
- 2) электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки и предназначенное для преобразования одной системы переменного тока в другую;
- 3) *машина, преобразующая электрическую энергию в механическую.*

Вопрос 21. Что называется электрической машиной?

- 1) устройство, предназначенное для электрификации и автоматизации производства;
- 2) электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки и предназначенное для преобразования одной системы переменного тока в другую;
- 3) *электромеханический преобразователь, в котором преобразуется механическая энергия в электрическую и наоборот.*

Вопрос 22. Какие законы лежат в основе работы электрических машин?

- 1) законы Ома;
- 2) закон Джоуля – Ленца;
- 3) *законы электромагнитной индукции и электромагнитных сил.*

Вопрос 23. При каком условии обмотки статора соединяются «треугольником»?

- 1) $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$;
- 2) $U_{\text{л}} = \sqrt{3}U_{\text{ф}}$;
- 3) $I = UR$.

Вопрос 24. Какие двигатели получили наибольшее распространение?

- 1) двигатели постоянного тока;
- 2) асинхронные электродвигатели;
- 3) *синхронные электродвигатели*;

Вопрос 25. При каком условии обмотки статора соединяются «звездой»?

- 1) $U_{\text{л}} = U_{\text{ф}}$;

- 2) $U_L = \sqrt{3}U\phi$;
- 3) $I = UR$.

Вопрос 26. Кто впервые сконструировал трёхфазный асинхронный электродвигатель? Год.

- 1) Б.С. Якоби, 1834 г.
- 2) М.О. Доливо-Добровольский, 1889 г.
- 3) П.Н. Яблочков, 1876 г.

Вопрос 27. Асинхронный электродвигатель - это двигатель работающий

- 1) на постоянном токе;
- 2) на переменном токе;
- 3) дизельном топливе;

Вопрос 28. Чему равен КПД трансформатора?

- 1) $\eta = I_{1ном}/I_{2ном}$
- 2) $\eta = U_{1ном}/U_{2ном}$
- 3) $\eta = P_2/P_1$

Вопрос 29. Какие машины переменного тока называются синхронными?

- 1) машины, в которых скорость вращения ротора равна скорости вращения магнитного поля;
- 2) машины, в которых скорость вращения ротора меньше скорости вращения магнитного поля;
- 3) машины, в которых скорость вращения ротора больше скорости вращения магнитного поля.

Вопрос 30. Что является характерной особенностью полупроводников?

- 1) хорошо проводят электрический ток;
- 2) плохо проводят электрический ток;
- 3) способны изменять электропроводность под влиянием внешних факторов;
- 4) полупроводники не имеют характерных особенностей;
- 5) ответы 2, 3.

Вопрос 31. Какие материалы называются полупроводниками?

- 1) те, которые проводят ток в одном направлении;
- 2) те, которые по своим свойствам занимают промежуточное положение между проводниками и диэлектриками;
- 3) те, которые имеют высокое удельное сопротивление;
- 4) те, которые имеют малое удельное сопротивление;
- 5) металлы с незаполненной d-орбиталью.

Вопрос 32. Какой канал в полевых транзисторах называется встроенным?

- 1) созданный в исходной пластине кремния с помощью диффузионной технологии;
- 2) образованный благодаря притоку носителей заряда из полупроводниковой пластины при приложении к затвору напряжения относительно истока;
- 3) наведенный электрическим полем электрона;
- 4) индуцированный дырками;
- 5) с р-проводимостью.

Ключ теста

Критерии оценки тестовых заданий

Пример оценки тестовых заданий может определяться по формуле:

Число правильных ответов.

- оц.тестир = ----- *4(3)

Всего вопросов в тесте

Где *Оц.тестир*, - оценка за тестирование. Оценка за тест используется как составная общей оценки за курс, как указано в примере п.3.1.

| вопрос | ответ |
|--------|-------|
|--------|-------|

| | |
|----|-----|
| 1 | 1 |
| 2 | 1 |
| 3 | 4 |
| 4 | 2 |
| 5 | 1,3 |
| 6 | 4 |
| 7 | 2 |
| 8 | 1 |
| 9 | 2 |
| 10 | 3 |
| 11 | 2 |
| 12 | 2 |
| 13 | 3 |
| 14 | 3 |
| 15 | 3 |
| 16 | 3 |
| 17 | 3 |
| 18 | 4 |
| 19 | 1 |
| 20 | 3 |
| 21 | 3 |
| 22 | 3 |
| 23 | 1 |
| 24 | 3 |
| 25 | 2 |
| 26 | 2 |
| 27 | 2 |
| 28 | 3 |
| 29 | 1 |
| 30 | 3 |
| 31 | 2 |
| 32 | 1 |