

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 27.06.2023 09:23:03
 Уникальный проп. электронный ключ:
 4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

Б1.О.34

Электротехнические материалы

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 12

самостоятельная работа 87

часов на контроль 9

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	12	12	12	12
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд. пед. наук, доц., Верещак А.В.

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Электротехнические материалы" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	научить студентов обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информатика и цифровые технологии
2.1.2	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.3	Механизация технологических процессов в АПК
2.1.4	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.5	Учебная практика, эксплуатационная практика
2.1.6	Основы производства продукции животноводства
2.1.7	Основы производства продукции растениеводства
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Автоматика
2.2.2	Инженерная экология
2.2.3	Надежность технических систем
2.2.4	Основы микропроцессорной техники
2.2.5	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.6	Производственная практика, эксплуатационная практика
2.2.7	Светотехника
2.2.8	Электропривод
2.2.9	Электротехнологии
2.2.10	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.11	Экономическое обоснование инженерно-технических решений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-4. Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	
ОПК-4.1 Обосновывает и реализует современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные технологии в профессиональной деятельности.
3.2	Уметь:
3.2.1	обосновывать и реализовать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Электротехнические материалы на основе металлов							

Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам. Кристаллическое строение металлов и их дефекты. Механические свойства электротехнических материалов и основные методы их определения. /Лек/	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	Конспект
Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам. Кристаллическое строение металлов и их дефекты. Механические свойства электротехнических материалов и основные методы их определения. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам. Кристаллическое строение металлов и их дефекты. Механические свойства электротехнических материалов и основные методы их определения. /Пр/	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тесты, решение задач
Назначение, классификация, области применения и требования к электротехническим материалам. Кристаллическое строение металлов и их дефекты. Механические свойства электротехнических материалов и основные методы их определения. /Ср/	3	16	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 2. Проводниковые материалы							
Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар. /Лек/	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Конспект
Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар. /Лаб/	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар. /Пр/	3	2	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Тесты, решение задач
Свойства проводниковой меди и алюминия. Сверхпроводящие металлы и сплавы электроустановок. Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар. /Ср/	3	10	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Свойства тугоплавких металлов. Благородные металлы и припой. Металлы со средним значением температуры плавления. Неметаллические проводящие материалы. /Ср/	3	10	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 3. Полупроводниковые материалы							
Основные физические явления и свойства кремния, германия и карбида кремния. Области применения полупроводниковых материалов. /Ср/	3	11	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.

Раздел 4. Электроизоляционные материалы							
Механизмы поляризации и классификация диэлектриков по механизмам. Влияние агрегатного состояния на диэлектрическую проницаемость. /Ср/	3	14	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Токи смещения в диэлектриках. Электропроводимость газов и жидких диэлектриков. Электропроводимость твердых диэлектриков. Поверхностная электропроводимость твердых диэлектриков. /Ср/	3	16	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 5. Магнитные материалы							
Классификация веществ по магнитным свойствам. Природа ферромагнитного состояния материалов. Процессы перемангничивания ферромагнетиков. Влияние температуры на магнитные свойства ферромагнетиков /Ср/	3	10	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Опрос, оценка выступлений. Проверка индивидуальных домашних заданий.
Раздел 6. Контроль							
/Экзамен/	3	9	ОПК-4.1	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Требования к электротехническим материалам.
Кристаллическое строение металлов и их сплавов.
Дефекты кристаллического строения металлов.
Механические свойства материалов на основе цветных металлов.
Испытания на растяжение пластичных материалов.
Показатели прочности цветных металлов и их сплавов.
Показатели пластичности материалов из цветных металлов.
Механические испытания цветных металлов на твердость.
Классификация и технические характеристики сплавов алюминия.
Назначение, технические характеристики латуни и бронзы.
Основные способы обработки цветных сплавов.
Назначение и области применения диэлектрических материалов.
Назначение, классификация и области применения диэлектриков.
Электрофизические свойства диэлектрических материалов.
Требования к электроизоляционным материалам и их свойствам.
Построение энергетической диаграммы твердых диэлектриков.
Газообразное, жидкое и твердое состояние диэлектриков.
Значение и свойства электрической изоляции в электроустановках.
Образование сквозного тока утечки на участке твердой изоляции.
Объемная и поверхностная электропроводимость диэлектриков.
Виды электропроводимости диэлектрических материалов.
Электронная проводимость диэлектриков в электрических полях.
Факторы, влияющие на электропроводимость газообразных диэлектриков в слабых электрических полях.
Зависимость плотности тока от напряженности в газах.
Природа электропроводимости жидких диэлектриков.
Зависимость электропроводимости от температуры в диэлектриках.
Зависимость проводимости от температуры в твердых диэлектриках.
Поверхностная электропроводимость твердых диэлектриков.
Механизм изменения напряженности электрического поля плоского конденсатора заполненного диэлектриком.
Понятие о диэлектрической проницаемости. Образование диполей в диэлектрике, помещенном в электрическое поле.
Понятие о поляризованности диэлектрика. Электрический момент поляризованной частицы.
Физическая природа поляризации диэлектриков. Виды микроскопических процессов приводящих к возникновению поляризации.
Электронная упругая поляризация диэлектриков.
Ионная упругая поляризация в кристаллических диэлектриках.

Неупругие поляризации диэлектриков. Время релаксации диполя.
Характерные электрические свойства сегнетоэлектриков.
Виды поляризации сегнетоэлектриков.
Зависимость диэлектрического гистерезиса и проницаемости от напряженности электрического поля и температуры.
Виды потерь мощности в диэлектрических материалах.
Токи через диэлектрик при постоянном напряжении.
Векторная диаграмма токов, протекающих через конденсатор диэлектриком при переменном напряжении.
Угол диэлектрических потерь и удельные диэлектрические потери.
Диэлектрические потери в газообразных диэлектриках.
Диэлектрические потери в твердых диэлектриках.
Диэлектрические потери в жидких диэлектриках.
Пробой диэлектриков и его физическая природа.
Пробой газообразных, жидких и твердых диэлектриков.
Изменение электрической прочности диэлектриков при облучении.
Поверхностный пробой электроизоляционных материалов.
Механические свойства диэлектриков.
Термические свойства диэлектриков.
Физико-химические свойства диэлектриков.
Основные свойства газообразных диэлектриков.
Жидкие диэлектрики на основе нефтяных масел.
Синтетические жидкие диэлектрики.
Диэлектрики кремнийорганических и фторорганических соединений.
Свойства линейных полярных и неполярных полимеров.
Свойства полимеров получаемых поликонденсацией (смолы).
Свойства композиционных материалов (гетинакс, текстолит).
Свойства резины применяемой при производстве кабельных изделий.
Свойства электроизоляционных лаков, эмалей, компаундов и клеев.
Свойства волокнистых материалов (дерево, бумага, картон, локоткани).
Свойства слюды и слюдяных материалов.
Свойства стекла и электротехнической керамики.
Свойства полупроводников применяемых в электротехнике.
Электропроводимость полупроводников.
Гальваномагнитные эффекты в полупроводниках (ЭДС Холла).
Свойства простых полупроводников (германий и кремний).
Назначение и электрические характеристики проводников.
Электрические характеристики проводниковых материалов. Удельная проводимость цветных металлов.
Удельное сопротивление цветных металлов и методы его определения.
Факторы, влияющие на удельное сопротивление проводников.
Зависимость сопротивления цветных металлов от температуры.
Характеристика термодвижущей силы и схема термопары.
Свойства проводниковых материалов и высокой проводимостью.
Назначение, состав и области применения серебра в электротехнике.
Свойства и электрические характеристики (графические и аналитические зависимости удельного сопротивления от температуры) меди.
Зависимость удельного сопротивления меди от температуры в области криогенных температур. Марки меди.
Назначение, свойства, марки и области применения алюминия.
Явление сверхпроводимости в металлах. Современная теория сверхпроводимости. Образование электронных пар.
Сверхпроводниковые материалы первого, второго и третьего порядка.
Свойства высокотемпературные сверхпроводники.
Криопроводниковые материалы на основе меди и алюминия.
Классификация и область применения контактных материалов.
Свойства и величина термодвижущей силы сплавов для термопар.
Назначение, состав, классификация и области применения материалов с большим удельным сопротивлением.
Характеристики магнитных материалов электроустановок.
Процессы намагничивания и перемагничивания материалов.
Свойства технически чистого железа.
Магнитные свойства пермаллоев (железоникелевые сплавы).
Магнитные сплавы с особыми свойствами.
Свойства аморфных магнитных материалов.
Свойства магнитодиэлектриков и магнитомягких ферритов.
Ферриты с прямоугольной петлей гистерезиса.
Свойства магнитотвердых материалов.
Свойства литых высококоэрцитивных сплавов.
Свойства металлокерамических и металлопластических магнитов.
Свойства магнитотвердых ферритов на основе бария и кобальта.
Свойства магнитов на основе редкоземельных металлов (кобальта и цезия, кобальта и самария).
Свойства магнитотвердых материалов (мартенситные стали).

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено учебным планом.

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы рефератов

Строение электротехнических материалов электроустановок.
Физические процессы в проводниковых материалах.
Эффекты и явления в проводниках.
Свойства проводниковых материалов.
Металлы и сплавы электроустановок различного назначения.
Свойства проводниковой меди и алюминия.
Сверхпроводящие металлы и сплавы, применяемые в электроэнергетике.
Сплавы высокого сопротивления и сплавы для термопар.
Свойства тугоплавких металлов электроустановок.
Неметаллические проводящие материалы.
Основные физические процессы в полупроводниках
Свойства полупроводниковых материалов различного типа.
Основные оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках.
Физические явления и свойства кремния для полупроводников.
Основные физические явления и свойства германия электроустановок.
Физические явления и свойства карбида кремния электронной техники.
Поляризация диэлектриков.
Электропроводимость диэлектрических материалов.
Потери в диэлектриках электроустановок.
Электрический пробой газообразных диэлектриков.
Электрический пробой жидких диэлектриков.
Электрический пробой твердых диэлектриков.
Свойства пассивных диэлектриков.
Активные диэлектрики автоматики электроустановок.
Свойства и характеристики сегнетоэлектриков.
Свойства и характеристики пьезоэлектриков.
Свойства и характеристики пирозэлектриков.
Свойства и характеристики электретов.
Физические процессы в магнитных материалах.
Природа ферромагнитного состояния.
Процессы при намагничивании ферромагнетиков.
Поведение ферромагнетиков в переменных магнитных полях.
Свойства магнитных материалов электроустановок.
Магнитомягкие материалы, применяемые в электротехнике.
Свойства магнитотвердых материалов.
Направления совершенствования электротехнических материалов.

ТЕСТЫ

Тесты по дисциплине «Электротехнические материалы»

1. Как классифицируются электротехнические материалы в зависимости от удельного сопротивления?

- А) Проводники, полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы
- В) Диэлектрики, магнитные материалы, термореактивные пластмассы
- С) Проводники, диэлектрики, термопласты, полупроводники
- Д) Полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы
- Е) Проводники, полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы, слоистые пластмассы

2. У каких материалов наибольшее удельное сопротивление?

- А) Диэлектрики
- В) Полупроводники
- С) Магнитные материалы
- Д) Проводники
- Е) Сверхпроводники

3. Что такое нагревостойкость?

- А) Способность длительно выдерживать предельную температуру
- В) Способность выдерживать переменную температуру
- С) Предельная температура
- Д) Способность выдерживать предельную температуру
- Е) Способность сохранять прочность при высоких температурах

4. Как классифицируются диэлектрики по агрегатному состоянию?

- А) Твердые, жидкие и газообразные

- В) Твердые, жидкие
- С) Жидкие, плазменные, газообразные
- Д) Твердые, сверхтвердые, газообразные, слоистые
- Е) Твердые, жидкие, терморезистивные

5. Как влияет повышение температуры на величину сопротивления диэлектриков?

- А) Понижается
- В) Повышается
- С) Не изменяется
- Д) Остается стабильным
- Е) Повышается скачкообразно

6. К каким материалам относится слюда?

- А) Неорганические твердые диэлектрики
- В) Органические полимеры
- С) Смолы природные
- Д) Неорганические полимеры
- Е) Органические твердые диэлектрики

7. Что такое микалента?

- А) Щепанная слюда, наклеенная на микалентную бумагу
- В) Щепанная слюда, наклеенная на телефонную бумагу
- С) Один слой слюды, наклеенный на микаленту
- Д) Щепанная слюда, наклеенная на микаленту
- Е) Листочки слюды, склеенные лаком

8. Как получают миканит?

- А) Склеивание щепанной слюды с помощью лака и смол
- В) Из микафолия
- С) Из листочков слюды, наклеенных на микалентную бумагу
- Д) Из флоготипа
- Е) Из склеенного слюдяного скрапа

9. Как классифицируются лаки по назначению?

- А) Клеящие, пропиточные, покровные
- В) Клеящие, покровные, обмазочные
- С) Пропиточные, заливочные, обмазочные
- Д) Пропиточные, обмазочные, покровные
- Е) Клеящие, пропиточные, покровные, обмазочные

10. Как классифицируются лаки по лаковой основе?

- А) Смоляные, масляные, битумно-масляные
- В) Битумные, полимерные
- С) Смоляные, полимерные
- Д) Масляные, битумные, смоляные
- Е) Битумно-масляные, смоляные

11. Перечислите воскообразные диэлектрики:

- А) Парафин, головакс, церезин
- В) Парафин, воск, церезин
- С) Церезин, воск
- Д) Смола природная, церезин, парафин
- Е) Парафин, головакс, церезин, смола, воск

12. Как влияет на величину электрического сопротивления проводников повышение температуры?

- А) Увеличивается
- В) Уменьшается
- С) Не меняется
- Д) Остается стабильным
- Е) Повышается скачкообразно

13. Назовите основные проводниковые материалы:

- А) Никель, железо, сталь, алюминий, медь
- В) Медь, алюминий
- С) Свинец, медь, алюминий, вольфрам, серебро
- Д) Железо, медь, никель
- Е) Свинец, медь, алюминий, вольфрам, серебро, марганец

14. Назовите сплавы на основе меди, применяемые в электротехнике:

- A) Бронза, латунь
- B) Бр. ОЦСН 3-7-5-1
- C) ЛКС80-3-3
- D) Латунь, пермаллой
- E) Бронза, латунь, мельхиор

15. Назовите тугоплавкие проводниковые материалы:

- A) Вольфрам, молибден
- B) Свинец, мельхиор, вольфрам
- C) Вольфрам, молибден, серебро
- D) Вольфрам, молибден, серебро, свинец
- E) Свинец, мельхиор, вольфрам, молибден

16. Состав манганинов:

- A) Cu+Ni+Mn
- B) Cu+Ni+Cr
- C) Cu+Ni+Al+Mn
- D) Cu+Ni+Cr+Mn
- E) Cu+Ni+Mn+Fe

17. Как зависит сопротивление манганина и константана от температуры?

- A) Не меняется
- B) Уменьшается
- C) Увеличивается
- D) Меняется незначительно
- E) Резко увеличивается

18. Какие материалы применяются для изготовления токопроводящих жил кабелей?

- A) Медь, алюминий, сталь
- B) Алюминий, медь
- C) Никель, медь, алюминий
- D) Алюминий, медь, серебро
- E) Никель, медь, алюминий, свинец

19. Назовите слоистые пластмассы:

- A) Гетинакс, текстолит, стеклотекстолит
- B) Гетинакс, текстолит, стеклотекстолит, термопласт
- C) Гетинакс, текстолит, стеклотекстолит, терморезистивные пластмассы
- D) Гетинакс, текстолит, стеклотекстолит, микафоллий
- E) Гетинакс, текстолит, стеклотекстолит, миканит

20. Назовите типы электроизоляционной бумаги:

- A) Телефонная, кабельная, микалентная, пропиточная, конденсаторная
- B) Телефонная, кабельная, пропиточная
- C) Микалентная, телефонная, кабельная, склеивающая
- D) Кабельная, телефонная, микалентная
- E) Телефонная, микалентная

21. Типы компаундов по назначению:

- A) Пропиточные, заливочные, обмазочные
- B) Заливочные, склеивающие, пропиточные
- C) Пропиточные, заливочные, обмазочные, склеивающие
- D) Заливочные, склеивающие, пропиточные, обмазочные
- E) Заливочные, склеивающие, пропиточные, обмазочные, покровные

22. Укажите основные свойства магнитомягких материалов:

- A) Легко намагничиваются и перемагничиваются, имеют узкую петлю гистерезиса
- B) С трудом намагничиваются и длительное время сохраняют состояние намагниченности
- C) Легко намагничиваются и длительное время сохраняют состояние намагниченности
- D) С трудом намагничиваются и длительное время сохраняют состояние намагниченности, имеют узкую петлю гистерезиса
- E) Легко намагничиваются и перемагничиваются, имеют широкую петлю гистерезиса

23. Укажите магнитотвердые материалы:

- A) Альни, альниси, альнико, магнито, электротехнические стали
- B) Альни, альниси, альнико, магнито, электротехнические стали, магнитотвердые ферриты
- C) Альни, альниси, альнико, электротехнические стали, магнитотвердые ферриты

- D) Электротехнические вольфрамовые стали, магнитотвердые ферриты
E) Альни, альниси, альнико, магнико, электротехнические вольфрамовые стали, магнитотвердые ферриты
24. Укажите основные характеристики пластичности металлов:
A) Относительное удлинение, относительное сужение
B) Предел текучести, ударная вязкость
C) Относительное удлинение, предел текучести, относительное сужение
D) Предел прочности на растяжение, относительное сужение
E) Относительное удлинение, относительное сужение, ударная вязкость
25. Какое из обозначений относится к твердости по Бринеллю?
A) HB 130
B) HV 1100
C) HRC 45
D) HRA 98
E) HRB 180
26. Дайте определение прочности:
A) Способность материала сопротивляться действию внешних сил, не разрушаясь
B) Способность материала сопротивляться разрушению за счет деформации, растяжения, изгиба, кручения, сжатия
C) Способность сопротивляться вдавливанию другого более твердого тела
D) Способность поглощать работу внешних сил за счет пластической деформации
E) Способность изменять свою форму и размеры без разрушения
27. На чем основан метод определения твердости металлов по Роквеллу?
A) На вдавливании в поверхность материала алмазного конуса и стального закаленного шарика диаметром 1,59 мм
B) На вдавливании в поверхность материала алмазного конуса
C) На вдавливании в поверхность материала алмазной пирамиды
D) На вдавливании в поверхность материала стального закаленного шарика диаметром 10 мм
E) На вдавливании в поверхность материала алмазной пирамиды и стального закаленного шарика диаметром 1,59 мм
28. Классификация электротехнических материалов по удельному сопротивлению:
A) Проводники, полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы
B) Диэлектрики, магнитные материалы, термореактивные пластмассы
C) Проводники, полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы, слоистые пластмассы
D) Полупроводники, диэлектрики, магнитные материалы
E) Проводники, диэлектрики, термопласты, полупроводники
29. Какие материалы имеют наименьшее удельное сопротивление?
A) Проводники
B) Магнитные материалы
C) Диэлектрики
D) Полупроводники
E) Сверхпроводники
30. При каких напряжениях можно использовать газообразные диэлектрики?
A) При напряжении более 10 кВ
B) При напряжениях, не превышающих величину пробоя газообразного диэлектрика
C) При напряжении пробоя газообразного диэлектрика
D) При напряжении не более 220 В
E) При напряжении не более 300 В

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Баранов Л. А., Захаров В. А.	Светотехника и электротехнология: учебник	М.: Колос, 2013	Электрон ный ресурс
Л1.2	Зорин О. А.	Основы электротехники и цифровой электроники: учебное пособие	Пермь: ПГАТУ, 2021	Электрон ный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Ермуратский П. В., Лычкина Г. П., Минкин Ю. Б.	Электротехника и электроника: учебник	М.: ДМК Пресс, 2011	0

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	https://gigabaza.ru/doc/41931-pall.html
----	---

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	НашСад10.4
6.3.1.4	MapInfo
6.3.1.5	Access 2016
6.3.1.6	7-Zip
6.3.1.7	MozillaThinderbird
6.3.1.8	MozillaFirefox
6.3.1.9	GIMP
6.3.1.10	Office 2007 Suites
6.3.1.11	VisualStudio 2015
6.3.1.12	Visio 2016

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/
6.3.2.3	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru ». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. https://www.biblio-online.ru/
6.3.2.4	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://znanium.com/
6.3.2.5	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru
6.3.2.6	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-502	Лек	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
1-513	Лаб	Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная, лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления», лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматка», типовой комплекс учебного оборудования «Основы электротехники и электроники», столы (17 шт.), стулья (25 шт.)

1-517	Пр	Учебная аудитория	Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)
1-501	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Электротехнические материалы», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками, в том числе интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволяют закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса.

Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____