

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.07.2025 14:24:09
Уникальный идентификатор документа:
297fef716e5ece559822a236feffc4d8a43d0cf1

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курский государственный аграрный университет
имени И.И. Иванова»

Факультет среднего профессионального образования

Рабочая программа

учебной дисциплины «Электротехнические материалы»

Специальность: *35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)*

Вид подготовки: *базовая, на базе основного общего образования*

Форма обучения: *очная*

Курск - 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:


- федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности *35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)*, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от «27» мая 2022 г. № 368 (с изменениями и дополнениями);
- приказа Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования» от 24 августа 2022 г. № 762.

Автор-составитель – преподаватель Маслов Игорь Анатольевич

**Лист рассмотрения/пересмотра
рабочей программы учебной дисциплины
«Электротехнические материалы»**

Программа одобрена на 2025-2026 учебный год.

Протокол № 10 от «20 мая 2025 г.» заседания кафедры инженерных технологий в АПК.

Зав. кафедрой  /И.И. Полупан /

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»	15

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехнические материалы» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована при подготовке техника.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Электротехнические материалы входит в общепрофессиональный цикл, является общепрофессиональной дисциплиной и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

1.3 Цель, задачи учебной дисциплины и требования к результатам ее освоения:

Цель дисциплины - получение студентами основных научно-практических знаний о свойствах материалов, используемых в конструкциях электрических аппаратов и машин.

Задачи дисциплины:

- получение обучающимися представления о физических явлениях, определяющих свойства и особенности диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов сельскохозяйственного электрооборудования;

- получение обучающимися знания о количественных параметрах, используемых при выборе материалов электроустановок; видах диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, приме-

няемых в конструкциях электрических аппаратов и машин, об особенностях и областях применения этих материалов.

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехнические материалы» обучающийся должен **знать:**

- общую классификацию материалов, их основные свойства и область применения;

- основные физические явления и эффекты в электротехнических материалах; типы и виды диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов.

В результате освоения учебной дисциплины «Электротехнические материалы» обучающийся должен **уметь:**

- определять основные свойства материалов;

- применять полученные знания для решения физических и электротехнических задач в сельском хозяйстве.

1.4 Компетенции, формируемые у студентов в результате освоения учебной дисциплины

При изучении дисциплины «Электротехнические материалы» у студентов формируются следующие **компетенции:**

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ПК 1.1	Осуществляет монтаж, наладку и эксплуатацию электрооборудования.
ПК 1.2	Обеспечивать работу автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном объекте.

ПК 1.3	Осуществлять организационное обеспечение процессов монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования, автоматизации и роботизации технологических процессов на сельскохозяйственном объекте.
ПК 2.1	Организовывать работы по бесперебойному электроснабжению сельскохозяйственного предприятия.
ПК 2.2	Планировать основные показатели в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей, автоматизированных и роботизированных систем.
ПК 3.1	Осуществлять диагностику, техническое обслуживание и ремонт электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.
ПК 3.2	Осуществлять надзор и контроль за состоянием и эксплуатацией электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.
ПК 3.3	Планировать работы по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту электрооборудования, автоматизированных и роботизированных систем на сельскохозяйственном предприятии.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

35.02.08 *Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)*

Вид учебной работы	Объем часов	
	<i>Всего</i>	<i>В т. ч. на практическую подготовку</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	56	
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	56	
в том числе:		
Теоретические занятия	28	
Практические занятия	28	
Контрольные работы	-	
Курсовая работа (проект)	-	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-	
в том числе:		
систематическая проработка конспектов лекций, учебной литературы по изучаемым темам, учебных пособий; поиск информации в сети Интернет		
выполнение индивидуальных заданий, творческие работы разных видов		
Консультации	-	
Промежуточная аттестация:		
зачет с оценкой	5 семестр	

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехнические материалы»
35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельные работы обучающихся.		Объем часов	В т. ч. на практическую подготовку	Коды компетенций формированию которых способствует элемент программы
1	2		3		4
Раздел 1. Классификация электротехнических материалов			8		
Тема 1.1. Общие сведения о строении вещества	Содержание		4		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	1	Общие сведения о строении вещества. Классификация электротехнических материалов. Агрегатные состояния. Свойства и характеристики электроматериалов.			
	Практическое занятие №1 Самостоятельная работа обучающихся		4		
Раздел 2. Проводниковые материалы			14		
Тема 2.1. Классификация проводниковых материалов	Содержание		4		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	1	Классификация проводниковых материалов по механическим, электрическим, тепловым, физико-химическим свойствам. Материалы с высокой проводимостью. Материалы с высоким сопротивлением. Общие сведения. Материалы для термопар.			
	Практическое занятие №2		4		
Тема 2.2. Проводниковые материалы и сплавы различного применения	Содержание		2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	1	Проводниковые материалы и сплавы различного применения. Основные свойства и характеристики. Область применения.			
	Практическое занятие №3 Самостоятельная работа обучающихся		4		
Раздел 3. Полупроводниковые материалы			14		
Тема 3.1. Общие сведения	Содержание		2		

о полупроводниковых материалах и изделиях	1	Определение; свойства; факторы, влияющие на изменение проводимости полупроводников.			ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическое занятие №4		4		
Тема 3.2. Основные свойства полупроводников	Содержание				
	1	Сравнение свойств полупроводников, металлов и диэлектриков. Механизм собственной и примесной проводимости полупроводников. Основные требования к полупроводниковым материалам. Электрические параметры, определяющие свойства полупроводников	2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическое занятие №5		2		
Тема 3.3. Классификация полупроводниковых материалов, их свойства и применение	Содержание				
	1	Классификация полупроводников. Чистые элементарные полупроводники – кремний, германий, селен, их свойства и области применения. Бинарные полупроводниковые соединения типа $A^{II}B^{VI}$, $A^{IV}B^{IV}$ и $A^{III}B^{V}$, их свойства и области применения. Многокомпонентные полупроводниковые соединения, их свойства и области применения.	4		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Самостоятельная работа обучающихся				
Рубежная контрольная точка по разделам 1, 2, 3					
Раздел 4. Диэлектрические материалы			12		
Тема 4.1. Свойства диэлектриков. Общие сведения, классификация	Содержание				
	1	Общие сведения. Основные свойства и характеристики. Агрегатные состояния. Твердые диэлектрики. Виды. Органические и неорганические твердые диэлектрические материалы. Основные свойства и характеристики: электрические, механические, тепловые, влажностные, физико-химические.	2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическое занятие №6		2		
Тема 4.2. Газообразные и жидкие диэлектрики	Содержание				
	1	Физико-химическая сущность проводимости газов в однородном и неоднородном электрическом поле. Области применения газообразных диэлектриков. Физико-химическая сущность проводимости и пробоя жидких диэлектриков. Синтетические жидкие диэлектрики, их свойства и области применения. Кремнийорганические и фторорганические	2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1,

		жидкости: структура, свойства, области применения.			ПК 3.2, ПК 3.3
	Практическое занятие №7		2		
Тема 4.3. Волокнистые электроизоляционные материалы. Лаки, эмали, компаунды	Содержание		2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	1	Виды волокон, применяемых в качестве электроизоляционных материалов. Воскообразные диэлектрики, применяемые для пропитки волокнистых диэлектриков. Состав и классификация лаков и эмалей. Требования, предъявляемые к лаковым основам, растворителям, пигментам. Основные характеристики лаков и эмалей. Состав, классификация и назначение компаундов.			
	Практическое занятие №8		2		
Самостоятельная работа обучающихся					
Раздел 5. Магнитные материалы			8		
Тема 5.1. Классификация материалов по магнитным свойствам	Содержание		2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	1	Понятие силового электромагнитного поля и линий магнитной индукции. Силовые характеристики магнитного поля. Связь магнитных свойств со строением вещества. Классификация материалов по магнитным свойствам. Основные характеристики ферромагнитных материалов			
	Практическое занятие №9		2		
Тема 5.2. Магнитотвёрдые материалы	Содержание		2		ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, , ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.3
	1	Классификация магнитотвёрдых материалов и их основные характеристики. Литые магнитотвёрдые сплавы. Порошковые магнитотвердые материалы. Сплавы для магнитных носителей информации. Жидкие магнитные материалы.			
	Практическое занятие №10		2		
Самостоятельная работа обучающихся					
Рубежная контрольная точка по разделам 4, 5					
Консультации			-		
Всего			56		

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины проходит на базе лаборатории механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства.

п/п	Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория «Электротехнические материалы» (И-214)	<i>Основное оборудование :</i> стол-15шт., стул-29шт., графпроектор Пеленг 2400-1шт., металлографический микроскоп МИМ-8-1шт., прибор ТМ-2М-1шт, твердомер Бринелля-1шт., ноутбук Lenovo Idea Pad G500-1шт.(переносной), экран (переносной)-1шт., мультимедиа-проектор NEC NP50 G – 1шт.(переносной)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№	Название	(лицензия\свободное ПО)
1	Windows 7	лицензия
2	Paint.NET	свободное ПО
3	Система управления дистанционным обучением Moodle	свободное ПО
4	Информационно-правовые системы" Гарант" и "Консультант+"	свободное ПО для обучающихся
5	Microsoft office 2007	лицензия
6	Acrobat Reader	свободное ПО
7	Системы антивирусной защиты лаборатории Касперского	лицензия
Специализированное ПО		
1	FreeCAD	свободное ПО
2	Windows Hyper-V Server	свободное ПО
3	NotePad++	свободное ПО
4	Microsoft SQL server	лицензия
5	HiediSQL	свободное ПО
6	BlueStaks 5(эмулятор Андроид)	свободное ПО

7	OneSolisScouting	свободное ПО
8	DirectFarm	свободное ПО
9	AutoCAD	лицензия
10	VisualStudio Code	свободное ПО

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень основной, дополнительной литературы и Интернет-ресурсов

Основная литература

1. Электротехнические и конструкционные материалы : учебное пособие / М. Ю. Николаев, Г. В. Мальгин, А. В. Щекочихин, М. В. Шкаруба. - Нижневартовск: НВГУ, 2022. - 167 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/296756>.– Текст: электронный.

Дополнительная литература

1. Боннет, В. В. Электротехнические материалы : учебное пособие / В. В. Боннет, М. Ю. Бузунова. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019. - 97 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133397> .– Текст: электронный.

2. Васильев, С. И. Электротехнические материалы: методические указания / С. И. Васильев. - Самара: СамГАУ, 2021. - 59 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/222230> .– Текст: электронный.

3. Электротехнические материалы: лабораторный практикум: учебное пособие / Р. В. Кузьмин, Р. Н. Хамитов, А. С. Мешков, А. В. Сериков. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2022. - 64 с. - ISBN 978-5-7765-1505-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/310754> .– Текст: электронный.

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

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам : сайт - URL: <http://window.edu.ru/catalog>.– Текст : электронный.

2. Школа для электрика : сайт - URL: <http://electricalschool.info>.– Текст

: электронный.

3. Материаловедение. Бесплатный образовательный ресурс : сайт.- URL: www.supermetalloved.narod.ru.– Текст : электронный.

4. Сайт Диамант. Книги : сайт.- URL: <http://diamantvl.ru/books/>. – Текст : электронный.

3.3 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии). Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено. Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся

необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ»

4.1 Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Основные формы текущего контроля: опрос, тестирование, написание рефератов, создание мультимедийной презентации, решение производственных задач.

Текущий контроль традиционно служит основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин.

Цель каждой формы контроля – зафиксировать приобретенные обучающимся в результате освоения учебной дисциплины знания, умения, способствующие формированию компетенций.

Формы устного контроля по учебной дисциплине: опрос.

Формы письменного контроля по учебной дисциплине:

Тесты – это простейшая форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями.

Рефераты - форма письменной работы, которую рекомендуется применять при освоении учебной дисциплины. Подготовка реферата подразумевает самостоятельное изучение студентом нескольких источников по определенной теме, не рассматриваемой подробно на лекции, систематизацию материала и краткое его изложение.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины Общую классификацию материалов, их основные свойства и область применения. Основные физические явления и эффекты в электротехнических материалах; типы и виды диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов.</p>	<p>Полнота ответов, точность формулировок; более 50 % правильных ответов.</p> <p>Более 50% правильных ответов.</p> <p>Актуальность темы, адекватность результатов поставленным целям, полнота ответов, точность формулировок, адекватность применения терминологии.</p>	<p>Текущий контроль при проведении:</p> <p>- письменного/устного опроса;</p> <p>- тестирование;</p> <p>- оценка результатов самостоятельной работы (устного сообщения, реферата, подготовка конспекта учебного материала, составление плана ответа, оформление таблицы, решение производственных задач)</p>
<p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины Определять основные свойства материалов. Применять полученные знания для решения физических и электротехнических задач в сельском хозяйстве.</p>		

4.2 Форма промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

Методика проведения зачета с оценкой. Примерные вопросы. Критерии оценки на зачете с оценкой.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехнические материалы», установленная рабочим учебным планом, – зачет с оценкой.

Методика проведения зачета с оценкой:

В соответствии с действующим в Курском ГАУ Положением о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации обучающихся факультета

СПО обучающийся может быть освобожден преподавателем от сдачи зачета с оценкой при условии выполнения всех рубежных контрольных точек на «хорошо» и «отлично».

Рубежные контрольные точки (**РКТ**) по дисциплине определены в виде итогового теста после изучения двух разделов. Всего предполагается провести 2 **РКТ** в виде теста.

Если студент **не выполняет** задания в рамках рубежного контроля на «хорошо»/«отлично», то проходит промежуточную аттестацию в традиционной форме. *Зачет с оценкой* проводится на последнем занятии в виде устного ответа на 1 вопрос и решение одной производственной задачи. Во время проведения зачета с оценкой в аудитории одновременно присутствует не более 5 студентов. На подготовку к ответу дается не более 15 минут. Далее – один студент отвечает, остальные готовятся.

Примерные вопросы и задания к зачету с оценкой (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.5)

- 1 По каким признакам и как классифицируют электроматериалы?
- 2 Что такое разрешённые уровни энергетического состояния электрона?
- 3 Как зависят от строения электронных оболочек атомов физико-химические, электрические и магнитные свойства элементов?
- 4 Объясните механизмы основных видов химической связи атомов: металлической, ковалентной и ионной.
- 5 Что называют валентной зоной и зоной проводимости?
- 6 Чем различаются запретные зоны полупроводника и диэлектрика?
- 7 Назовите основные конструкционные и эксплуатационные свойства электротехнических материалов.
- 8 В чём различия между кристаллическими и аморфными материалами?
- 9 Что такое текстура? В чём польза текстурирования?
- 10 Что такое полиморфизм? Приведите примеры полиморфных веществ.
- 11 В чём особенности и достоинства композиционных материалов?
- 12 В каких единицах измеряется электропроводность и сопротивление диэлектрика?
- 13 Назовите и охарактеризуйте механизмы поляризации диэлектриков.
- 14 Какие потери происходят в изоляции? Как их оценивают?
- 15 Назовите причины пробоя изоляции. Что такое электрическая прочность?

- 16 Как происходит пробой газа в однородном поле?
- 17 В чём особенности пробоя газа в неоднородном поле?
- 18 Назовите и охарактеризуйте изоляционные газы и жидкости.
- 19 В чём особенности пробоя твёрдой изоляции?
- 20 Чем различаются реакции полимеризации и поликонденсации?
- 21 В чём различие свойств линейных и пространственных полимеров?
- 22 Какие полимеры используют в высокочастотной изоляции и почему?
- 23 Какую роль играют волокна в электрической изоляции?
- 24 Какие вещества используют для пропитки волокнистой изоляции?
- 25 Назовите основные преимущества эпоксидных компаундов. Каков механизм их отверждения?
- 26 Как и для каких целей используются изделия из композиционных пластмасс и слоистые пластики?
- 27 Что такое эластомеры? Для чего их применяют?
- 28 Какие виды стёкол нашли наиболее широкое применение в электронной технике и для каких целей?
- 29 В чём сходство и различие между ситаллом и стеклом? Какова технология изготовления ситаллов и для каких целей они применяются?
- 30 Каковы операции технологического цикла при изготовлении керамических изделий? В чём преимущества керамического производства?
- 31 Приведите примеры установочных керамических диэлектриков. Назовите области их применения.
- 32 Чем различаются высокочастотная и низкочастотная конденсаторная керамика?
- 33 Для каких целей используются в электротехнике слюда и асбест?
- 34 Какие неорганические плёнки используют для изоляции?
- 35 Назовите и охарактеризуйте классы нагревостойкости изоляции.
- 36 Какие диэлектрики называют активными? В чём их отличие от пассивных?
- 37 В чём особенности структуры сегнетоэлектриков?
- 38 Как объяснить диэлектрический гистерезис и нелинейность сегнетоэлектриков?
- 39 Что называют сегнетоэлектрической точкой Кюри?
- 40 Назовите наиболее важные применения сегнетоэлектриков.
- 41 Что такое прямой и обратный пьезоэффект? Где и как можно применить эти явления?
- 42 Что такое пирозлектрический эффект? Где и как его применяют?
- 43 Что такое электреты и фотоэлектреты? Где их применяют?
- 44 В чём различие между «жидким» и твёрдым кристаллом?
- 45 Как классифицируют и для чего применяют жидкие кристаллы?
- 46 Что такое магнитная проницаемость?
- 47 Как классифицируют вещества по магнитным свойствам?
- 48 Какова роль доменов в процессе намагничивания материалов?
- 49 В чём разница между начальной и основной кривыми намагничивания?

- 50 В чём разница между статической и динамической магнитными проницаемостями?
- 51 Для чего магнитопроводы изготавливают из отдельных пластин?
- 52 Что такое магнитоstriction? Назовите магнитоstrictionные материалы?
- 53 В чём особенности намагничивания ферритов?
- 54 Какие магнитные материалы применяют в постоянных и низкочастотных полях?
- 55 Назовите и охарактеризуйте высокочастотные магнитные материалы.
- 56 Из чего изготавливают постоянные магниты?
- 57 Как можно классифицировать проводниковые материалы?
- 58 В чём разница классической и волновой моделей электропроводности?
- 59 Как зависит электропроводность металла от температуры?
- 60 Как влияют на электропроводность металла примеси и дефекты?
- 61 Какие свойства меди обеспечили её широкое применение в электротехнике и электронике?
- 62 Какие преимущества и недостатки у алюминия по сравнению с медью?
- 63 В чём достоинства и недостатки железа? Что такое проводниковый биметалл?
- 64 Какие тугоплавкие металлы для каких целей применяют в электрических и электронных устройствах.
- 65 Где и с какой целью применяют драгоценные металлы?
- 66 От чего и как зависит глубина проникновения переменного тока в металлический проводник?
- 67 Для чего и как применяют тонкие металлические плёнки?
- 68 Как влияет структура сплава на его электропроводность?
- 69 Назовите примерный состав приборных и нагревательных сплавов.
- 70 От чего и как зависят контактная разность потенциалов и термоЭДС?
- 71 Как обеспечить прочность, формоустойчивость и долговечность вольфрамовых нитей?
- 72 Состав и область применения сплавов из железа, кобальта и никеля.
- 73 Состав и особенности применения мягких и твёрдых припоев.
- 74 Как влияет магнитное поле на значение критической температуры перехода вещества в состояние сверхпроводимости? Чем различаются сверхпроводники I и II рода?
- 75 В чём особенности высокотемпературной сверхпроводимости?
- 76 В чём достоинства углеродных проводников? Как их используют?
- 77 Какие из химических элементов, обладающих свойствами полупроводников, имеют наибольшее значение для электротехники и электроники?
- 78 Что такое собственные полупроводники? Для чего их применяют?
- 79 Что такое фоторезистивный эффект? Эффект Холла? Эффект Ганна?
- 80 Какие примеси являются донорами, а какие акцепторами?
- 81 Как проводимость примесного полупроводника зависит от температуры?
- 82 Какие процессы происходят на контакте p- и n-полупроводников?
- 83 Какие технологические операции используют для очистки германия?
- 84 Как изготавливают монокристаллы германия?

- 85 Какие технологические операции используют для очистки кремния?
86 Какие преимущества кремния обусловили его широкое применение?
87 Что такое эпитаксия? В чем особенности и преимущества эпитаксиальных технологий?
88 Для чего применяют поликристаллический и аморфный кремний?
89 Что такое графены и для чего их применяют?
90 В чём особенности карбида кремния? Как его используют?
91 Как получают и для чего используют сплавы Si+Ge и Si+Ge+C?
92 Для чего применяют полупроводниковые соединения АШВ? В чём особенности их получения и применения?
93 Что такое твердые растворы и гетеропереходы?
94 Для чего и как используют халькогениды и оксиды?
95 Для чего и как используют органические полупроводники?
96 В чём заключаются особенности магнитных полупроводников?

Примерные производственные задачи (ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 3.1, ПК 3.2, ПК 3.5)

1. Опишите трансформаторное масло, его свойства и применение. Сравните электрические свойства трансформаторного масла и воздуха. В плоский конденсатор, заполненный трансформаторным маслом с площадью пластин 1 м^2 и расстоянием между электродами 1 см , попал 1 л воздуха. На сколько изменится ёмкость этой системы, если электроды расположены горизонтально?

2. Опишите свойства конденсаторного и касторового масел (физические и электрические), область их применения, и определите, во сколько раз может измениться ёмкость масляного изоляционного устройства, если в нем заменить конденсаторное масло на касторовое?

3. Опишите медь и алюминий как материалы для изготовления проводов. Определите, какое сечение должен иметь алюминиевый провод, чтобы при токе короткого замыкания 10 кА , протекающем в течение 1 с , он нагрелся бы до той же температуры, что и медная шина. Медная шина прямоугольного сечения $40 \times 4 \text{ мм}^2$ присоединена к алюминиевому проводу последовательно. Начальная температура проводов $10 \text{ }^\circ\text{С}$.

4. Опишите поливинилхлорид и определите, во сколько раз и в какую сторону изменится сопротивление изоляции кабеля из этого материала, если

от протекающего тока он нагреется до 140 °С. Какая плотность тока при этом будет в медной жиле, если время протекания тока составляет 1 с?

5. Опишите свойства меди, выберите и опишите материал для изоляции провода по условиям нагревостойкости. По медному проводу сечением 2,5 мм² в течение 1 с должен протекать ток 300 А.

6. Опишите марганцево-цинковые ферриты. Постройте кривую намагничивания ферритового стержня марки 3000НМ при частоте 0,1 МГц в диапазоне напряженности поля 0...32 А/м.

Критерии оценки качества знаний студентов в рамках промежуточной аттестации

Оценка «5» (отлично) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией;

- умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;

Таким образом, прослеживается сформированность соответствующих компетенций, т.к. ответ полный, доказательный, четкий, грамотный.

Оценка «4» (хорошо) выставляется, если студент показывает:

- глубокие знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает отдельные незначительные неточности в формулировках, определениях и т.п.;

- умения выполнять практические задания, но допускает отдельные незначительные ошибки;

В целом ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, т.е. прослеживается сформированность соответствующих компетенций.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется, если студент показывает:

- знания по теоретическому вопросу, владеет основными понятиями, терминологией, но допускает ошибки;

- умения частично выполнять практические задания;

В целом прослеживается сформированность соответствующих компетенций, однако ответ недостаточно последователен, доказателен, грамотен.

Оценка «2» (неудовлетворительно) выставляется, если студент не показывает:

- знания по теоретическому вопросу, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе;

- умения правильно, без ошибок выполнять практические задания;

Таким образом, ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, т.е. компетенции не сформированы.