

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 07.10.2025 11:04:54  
Уникальный программный ключ:  
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a5b4422

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебной дисциплины**  
***ОП.03 Материаловедение***  
*(наименование учебной дисциплины)*

***35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК)***  
*(код, наименование профессии/специальности)*

Рассмотрено и согласовано цикловой комиссией сельское хозяйство, строительство и природообустройство.

Протокол № 2 от «02» сентября 2024 г.

Разработана на основе ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) (утвержден Приказом Министерства образования и науки от 27 мая 2022 года № 368).

Организация разработчик: Политехнический колледж ЛГАУ

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОПД.04 Материалы и изделия**

### **1.1. Область применения программы учебной дисциплины**

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью освоения программ подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО РФ и ПООП СПО для специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК).

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Материаловедение по специальности 35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) может быть использована на базе среднего (полного общего) образования, в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины, требования к результатам освоения учебной дисциплины**

Учебная дисциплина ОП.03 Материаловедение относится к общепрофессиональному циклу.

Целью реализации основной образовательной программы среднего общего образования по предмету ОП.03 Материаловедение является освоение содержания предмета Материаловедение и достижение обучающимися результатов изучения в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СПО РФ и ПООП СПО.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- материалы, используемые для изготовления труб и средств крепления;
- свойства металлов, строение металлов, методы их испытаний;
- виды чугунов, влияние примесей на структуру и свойства чугунов, маркировку;
- состав углеродистых и легированных сталей, влияние примесей и легирующих элементов на структуру и свойства стали, маркировку;
- виды термической обработки стали;
- свойства и область применения цветных металлов и сплавов, маркировку;
- виды, основные свойства и область применения композитных материалов;
- виды, основные свойства и область применения уплотнительных, герметизирующих, клеящих, изолирующих материалов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- выбирать материалы и сортамент труб для газопроводов, используя нормативно-справочную литературу;
- определять по виду решеток название металла, определять механические свойства металлов с использованием справочной литературы, проводить испытания образцов;
- определять марки чугунов по справочной литературе;
- определять марки стали по справочной литературе;
- определять стадии термической обработки стали по графику;
- определять марки цветных металлов и сплавов по справочной литературе;
- определять назначение композитных материалов;

– определять назначение уплотнительных, герметизирующих, клеящих, изолирующих материалов.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код ПК, ОК                                          | Умения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Знания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 1,<br>ОК 2,<br>ПК 1.1-ПК 1.3.,<br>ПК 3.1-ПК 3.3. | <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;</li><li>- выбирать способы соединения материалов и деталей;</li><li>- назначать способы и режимы упрочения деталей и способы их восстановления при ремонте электрооборудования исходя из их эксплуатационного назначения;</li><li>- обрабатывать детали из основных материалов;</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- области применения материалов;</li><li>-классификацию и маркировку основных материалов, применяемых в электрооборудовании;</li><li>- методы защиты от коррозии;</li><li>- способы обработки материалов;</li><li>- инструменты и станки для обработки металлов резанием, методику расчета режимов резания.</li></ul> |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Тематический план учебной дисциплины ОП.03 Материаловедение

| Вид учебной работы                                    | Количество часов |
|-------------------------------------------------------|------------------|
| 1                                                     | 2                |
| Максимальная учебная нагрузка (всего)                 | 49               |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)      | 34               |
| в т. ч.:                                              |                  |
| теоретическое обучение                                | 12               |
| практические занятия                                  | 20               |
| Самостоятельная работа обучающегося                   | 15               |
| Промежуточная аттестация:<br>дифференцированный зачет | 2                |
| <b>ИТОГО</b>                                          | <b>49</b>        |

### 3.2. Содержание обучения по учебной дисциплине ОП.03 Материаловедение

| Наименование разделов и тем                                     | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                              | Объем в часах | Осваиваемые элементы компетенций           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| <b>Раздел 1 Основы материаловедения</b>                         |                                                                                                                                                                                                                                         | <b>40</b>     |                                            |
| <b>Тема 1.1<br/>Кристаллическое строение металлов и сплавов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>9</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                 | Постановка целей и задач изучения дисциплины «Материалы и изделия» в учреждениях среднего профессионального образования. Признаки металлов и сплавов, их виды. Кристаллические решетки, их типы.                                        | 2             |                                            |
|                                                                 | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b><br>Аллотропия металлов. Кристаллизация.                                                                                                                                                   | 2             |                                            |
|                                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Дефекты кристаллических решеток, их влияние на свойства металлов.                                                                                                                          | 2             |                                            |
| <b>Тема 1.2<br/>Основные свойства металлов и сплавов</b>        | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>7</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                 | Физические, механические, технологические свойства металлов и сплавов. Характеристика прочности. Диаграмма растяжения металлов Определение твердости материала.                                                                         | 2             |                                            |
|                                                                 | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b><br>Испытание металлов на твердость. Испытание на растяжение образцов из малоуглеродистой стали. Испытание опытного образца на ударную вязкость Испытание на усталость и ударную вязкость. | 4             |                                            |
|                                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся.</b><br>Изучение микроструктуры стали и чугуна .                                                                                                                                                  | 1             |                                            |
| <b>Тема 1.3<br/>Чугуны</b>                                      | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>6</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                 | Виды чугунов. Влияние примесей на структуру и свойства чугунов. Серые и белые чугуны.                                                                                                                                                   | 2             |                                            |
|                                                                 | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b><br>Модифицированный чугун.                                                                                                                                                                | 2             |                                            |
|                                                                 | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Ковкие и высокопрочные чугуны.                                                                                                                                                             | 2             |                                            |
| <b>Тема 1.4<br/>Углеродистые стали</b>                          | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                                                                                                                    | <b>5</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                 | Состав углеродистых сталей, влияние примесей на структуру и свойства стали.                                                                                                                                                             | 1             |                                            |
|                                                                 | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b>                                                                                                                                                                                           | 2             |                                            |

| Наименование разделов и тем                                                  | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                            | Объем в часах | Осваиваемые элементы компетенций           |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
|                                                                              | Изучение марок углеродистых сталей                                                                                                    |               |                                            |
|                                                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Классификация. Маркировка углеродистых сталей                                            | 2             |                                            |
| <b>Тема 1.5</b><br><b>Легированные стали</b>                                 | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                  | <b>4</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                              | Влияние легированных элементов на механические свойства стали. Классификация. Область применения. Инструментальные стали.             | 1             |                                            |
|                                                                              | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b><br>Изучение марок легированных сталей                                                   | 2             |                                            |
|                                                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Стали с особыми физическими свойствами. Маркировка по ГОСТу.                             | 1             |                                            |
| <b>Тема 1.6</b><br><b>Основные сведения о термической обработке металлов</b> | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                  | <b>5</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                              | Виды термической обработки стали. Сущность отжига, его виды. Нормализация, ее назначение. Отпуск стали, виды. Закалка, ее назначение. | 1             |                                            |
|                                                                              | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b><br>Режимы термической обработки углеродистых сталей                                     | 2             |                                            |
|                                                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Факторы, определяющие режим термической обработки.                                       | 2             |                                            |
| <b>Тема 1.7</b><br><b>Сплавы цветных металлов</b>                            | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                  | <b>4</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                              | Сплавы на основе меди, олова, цинка. Медно-цинковые сплавы. Сплавы меди с оловом. Сплавы на алюминиевой основе.                       | 1             |                                            |
|                                                                              | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b><br>Изучение марок сплавов меди                                                          | 2             |                                            |
|                                                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Сплавы титана и магния. Область применения, маркировка.                                  | 1             |                                            |
| <b>Раздел 2 Коррозия металлов</b>                                            |                                                                                                                                       | <b>10</b>     |                                            |
| <b>Тема 2.1</b><br><b>Основы теории коррозии</b>                             | <b>Содержание учебного материала</b>                                                                                                  | <b>6</b>      | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                                              | Виды коррозии. Механизм химической и электрохимической коррозии. Межкристаллитная коррозия.                                           | 2             |                                            |
|                                                                              | <b>Практическое занятие. Инструктаж по ТБ</b><br>Атмосферная коррозия. Факторы, влияющие на скорость коррозии.                        | 2             |                                            |
|                                                                              | <b>Самостоятельная работа обучающихся</b><br>Коррозионная стойкость металлов                                                          | 2             |                                            |

| Наименование разделов и тем                          | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                          | Объем в часах | Осваиваемые элементы компетенций           |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------|
| Тема 2.2<br>Способы защиты трубопроводов от коррозии | Содержание учебного материала                                                                                                       | 4             | ОК 1, ОК 2, ПК 1.1-ПК 1.3, ПК 3.1.-ПК 3.3. |
|                                                      | Практическое занятие. Инструктаж по ТБ<br>Активные и пассивные способы защиты трубопроводов от коррозии                             | 2             |                                            |
|                                                      | Самостоятельная работа обучающихся<br>Активные и пассивные способы защиты от коррозии. Материалы для защиты материалов от коррозии. | 2             |                                            |
| Всего:                                               |                                                                                                                                     | 49            |                                            |
| из них практических занятий                          |                                                                                                                                     | 20            |                                            |
| лекций                                               |                                                                                                                                     | 12            |                                            |
| самостоятельная работа                               |                                                                                                                                     | 15            |                                            |
| зачет                                                |                                                                                                                                     | 2             |                                            |

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия кабинета «Материаловедение».

Эффективность преподавания курса Материаловедения зависит от наличия соответствующего материально-технического оснащения. Это объясняется особенностями курса, в первую очередь его многопрофильностью и практической направленностью.

Оборудование кабинета:

- рабочее место преподавателя и рабочие места по количеству обучающихся;
- технические средства обучения: компьютер с программным обеспечением, проектор;
- экран;
- аудиовизуальные средства – схемы и рисунки к занятиям в виде слайдов и электронных презентаций;
- наглядные пособия по материалам и изделиям и т.п.);
- наборы элементов (труб, муфт, задвижек, манометров и т.д.).

*Приводится перечень средств обучения, включая тренажеры, модели, макеты, оборудование, технические средства, в т. ч. аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные и т. п. (количество не указывается)*

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности, должны обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими среднее профессиональное, высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой учебной дисциплины. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимися профессионального учебного цикла.

Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже одного раза в 5 лет.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

Основные печатные издания

1. Моряков О.С. Материаловедение (по техническим специальностям) – М.: ОИЦ «Академия», 2021.
2. Черепяхин А.А. Материаловедение – М.: ООО «КноРус», 2013.
3. Сеферов Г.Г., Батиенков В.Т., Фоменко А.Л. Материаловедение: учебник/ под ред. В.Т. Батиенкова – М.: ИНФРА-М, 2020 – 150 с.

4. Сеферов Г.Г., Батиенков В.Т. Материаловедение: учеб. пособие – М.: РИОР, 2020

5. Орлов К.С. Материалы и изделия для санитарно-технических устройств и систем обеспечения микроклимата: учебник – М.: ИНФРА-М, 2005, 2019 – 183 с.

6. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие для спо / С. В. Сапунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-6368-8.

7. Земсков, Ю. П. Материаловедение : учебное пособие для спо / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5790-8.

8. Воронцов, В. М. Архитектурное материаловедение : учебник для спо / В. М. Воронцов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-8045-6.

#### Основные электронные издания

9. Плошкин, В. В. Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 463 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02459-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/470071> (дата обращения: 12.05.2021).

10. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 386 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09896-9. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475384> (дата обращения: 12.05.2021).

11. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 389 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09897-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/475385> (дата обращения: 12.05.2021).

12. Сеферов Г.Г., Батиенков В.Т., Сеферов Г.Г., Фоменко А.Л. Материаловедение: учебник/ под ред. В.Т. Батиенкова – М.: ИНФРА-М, 2020 (Режим доступа Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 12.05.2021)

13. Сеферов Г.Г., Батиенков В.Т. Материаловедение: учеб. пособие – М.: РИОР, 2020 (Режим доступа Информационный портал Электронно-библиотечная система Znanium.com): URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 12.05.2021)

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем при проведении лабораторных работ, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований, практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Формы и методы контроля и<br>оценки результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Умения</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения; выбирать способы соединения материалов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Оценка результатов выполнения заданий, приемов, упражнений.<br>Оценка выполненных самостоятельных работ.                                                                                                                                                                                     |
| <b>Знания:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| области применения материалов ;классификацию и маркировку основных материалов; методы защиты от коррозии; способы обработки материалов<br>влияние примесей на структуру и свойства чугунов, маркировку;<br>состав углеродистых и легированных сталей, влияние примесей и легирующих элементов на структуру и свойства стали, маркировку;<br>виды термической обработки стали;<br>свойства и область применения цветных металлов и сплавов, маркировку;<br>виды, основные свойства и область применения композитных материалов; | Контрольная работа.<br>Самостоятельная работа.<br>Защита реферата.<br>Выполнение проекта.<br>Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента).<br>Оценка выполнения практического задания (работы).<br>Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией |

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
учебной дисциплины  
**ОП.03 Материаловедение**  
(наименование учебной дисциплины)

**35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе**  
**(АПК)**  
(код, наименование профессии/специальности)

### **Пояснительная записка**

Учебным планом и рабочей программой дисциплины «Материаловедение» в качестве формы промежуточной аттестации обучающихся по специальности

35.02.08 Электротехнические системы в агропромышленном комплексе (АПК) предусмотрен дифференцированный зачет.

Цель - проверка степени усвоения обучающимися изученного материала, сформированности общих и профессиональных компетенций по специальности, предусмотренных ФГОС.

Форма проведения промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Материаловедение» - тестирование. Для проведения дифференцированного зачета разработано 5 вариантов теста.

#### **Шкала оценки образовательных достижений**

**«Отлично»** - Студент решает тест и набирает от 19 до 20 баллов.

**«Хорошо»** - Студент решает тест и набирает от 16 до 18 баллов.

**«Удовлетворительно»** - Студент решает тест и набирает от 14 до 15 баллов.

**«Не зачет»** - Студент решает тест и набирает менее 13 баллов.

**Правильный ответ равен одному баллу.**

#### **Вариант-1**

1. Для кристаллического состояния вещества характерны:

а) высокая электропроводность; б) анизотропия свойств; в) высокая пластичность; г) коррозионная устойчивость.

2. Твердое тело, представляющее собой совокупность неориентированных относительно друг друга зерен-кристаллитов, представляет собой:

а) текстуру; б) поликристалл; в) монокристалл; г) композицию.

3. Кристалл формируется путем правильного повторения микрочастиц (атомов, ионов, молекул) только по одной координате:

а) верно; б) верно только для монокристаллов; в) неверно; г) верно только для поликристаллов.

4. Для аморфных материалов характерно:

а) наличие фиксированной точки плавления; б) наличие температурного интервала плавления; в) отсутствие способности к расплавлению.

5. Вещество, состоящее из атомов одного химического элемента, называется:

а) химически чистым; б) химически простым; в) химическим соединением.

6. Вещество, состоящее из однородных атомов или молекул, и содержащее некоторое количество другого вещества, не превышающее заданного значения, называется:

а) химически чистым; б) химически простым; в) химическим соединением.

7. Укажите виды точечных статических дефектов кристаллической структуры:

а) дислокации; б) вакансии; в) фононы; г) междоузлия.

8. Укажите основные характеристики структуры материала:

а) концентрация носителей заряда; б) степень упорядоченности расположения микрочастиц; в) наличие и концентрация дефектов; г) электропроводность.

9. Способность некоторых твердых веществ образовывать несколько типов кристаллических структур, устойчивых при различных температурах и давлениях, называется:

а) полиморфизмом; б) поляризацией; в) анизотопией; г) изотропией.

10. Укажите тип химической связи, который обеспечивает максимальную концентрацию носителей заряда без приложения внешних энергетических воздействий:

а) ионная; б) ковалентная; в) металлическая; г) водородная.

11. Какие группы материалов выделяют в соответствии со степенью упорядоченности микрочастиц:

а) кристаллические; б) аморфные; в) конструкционные; г) твердые растворы.

12. Основная классификация материалов ЭС базируется на следующих свойствах:

а) механические; б) оптические; в) электрические; г) химические.

13. Указать параметр материала, в соответствии со значением которого, материал может быть отнесен к группе электротехнических:

а) твердость; б) пластичность; в) электропроводность; г) светопоглощение.

14. Для каких видов материалов возможно наличие доменной структуры:

а) проводниковые; б) полупроводниковые; в) диэлектрические; г) магнитные.

15. В соответствии со значением коэрцитивной силы материалы ЭС классифицируют на:

а) активные и пассивные диэлектрики; б) высокопроводные и резистивные материалы; в) магнитомягкие и магнитотвердые материалы; г) аморфные и кристаллические полупроводники.

16. В соответствии с зависимостью диэлектрической проницаемости от напряженности внешнего поля диэлектрические материалы классифицируют на:

а) полярные и неполярные материалы; б) линейные и нелинейные материалы; в) термопластичные и термореактивные материалы.

17. Классификация конструкционных материалов электронных средств осуществляется по:

а) теплопроводности; б) электропроводности; в) химическому составу; г) светоотражению.

18. Способностью сопротивляться внедрению в поверхностный слой другого более твердого тела обладают:

а) хрупкие материалы; б) твердые материалы; в) пластичные материалы; г) упругие материалы.

19. *Свойства материалов, характеризующие их поведение при обработке, называются:*

а) эксплуатационными; б) технологическими; в) потребительскими; г) механическими.

20. *К теплофизическим свойствам материалов ЭС относятся:*

а) теплопроводность; б) электропроводность; в) тепловое расширение; г) светопропускание.

### **Вариант-2**

1. *Проявлением какого вида свойств материалов является стойкость к термоударам:*

а) механических; б) химических; в) теплофизических; г) химических.

2. *К электрическим параметрам материалов ЭС относятся:*

а) концентрация носителей заряда; б) теплопроводность; в) подвижность носителей заряда; г) электропроводность.

3. *Деформируемость является одним из:*

а) эксплуатационных свойств; б) технологических свойств; в) потребительских свойств.

4. *Потребительскими называют свойства материалов:*

а) определяющие их пригодность для создания изделий заданного качества; б) характеризующие их поведение при обработке; в) характеризующие их применимость в данной эксплуатационной области.

5. *Укажите стадии реакции хрупких материалов на нагружение:*

а) упругая деформация; б) пластическая деформация; в) разрушение.

6. *Нагревостойкость – это:*

а) способность хрупких материалов выдерживать без разрушения резкие смены температуры; б) способность материалов сохранять без изменения химический состав и структуру молекул при повышении температуры; в) способность материалов отводить тепло, выделяющееся при работе электронного компонента.

7. *Магнитные свойства материалов обусловлены:*

а) вращением электронов вокруг собственной оси; б) взаимным притяжением ядра атома и электронов; в) орбитальным вращением электронов.

8. *Для повышения устойчивости материалов к воздействию окружающей среды могут использоваться следующие покрытия:*

а) резистивные; б) магнитодиэлектрические; в) полимерные; г) лакокрасочные.

9. Самопроизвольное разрушение твердых материалов, вызванное химическими или электрохимическими процессами, развивающимися на их поверхности при взаимодействии с внешней средой, называется:

а) коррозией; б) диффузией; в) эрозией; г) адгезией.

10. *Наибольшей коррозионной устойчивостью обладают следующие металлы:*

а) медь; б) хром; в) никель; г) железо.

11. *Химические свойства материалов определяются:*

а) элементарным химическим составом; б) типом химической связи; в) концентрацией носителей заряда.

12. *Какое из утверждений является верным:*

а) скорость коррозии повышается при повышении температуры окружающей среды; б) скорость коррозии повышается при понижении температуры окружающей среды; в) скорость коррозии не зависит от температуры окружающей среды.

13. *Значение удельного объемного сопротивления лежит в основе классификации:*

а) сильномагнитных материалов; б) слабомагнитных материалов; в) не используется при классификации материалов.

14. *Основным параметром при классификации материалов по коррозионной устойчивости является:*

а) количество оставшегося после коррозии материала; б) толщина разрушающегося за год слоя; в) толщина необходимого антикоррозионного покрытия; г) химический состав.

15. *Классификация дефектов кристаллических структур осуществляется по:*

а) времени существования дефектов; б) размерности дефектов; в) вероятности возникновения; г) дефекты не классифицируются.

16. *К основным параметрам проводниковых материалов относятся:*

а) контактная разность потенциалов, предел прочности, твердость; б) сила тока, напряжение, сопротивление, термо-ЭДС; в) пластичность, магнитная проницаемость, свариваемость; г) удельная электропроводность, температурный коэффициент удельного сопротивления, предел прочности при растяжении.

17. *Удельное сопротивление проводниковых материалов определяется следующими факторами:*

а) геометрические размеры образца; б) внутренние кристаллические напряжения; в) освещенность; г) химический состав.

18. *Какая из групп проводниковых материалов является композиционной:*

а) припой; б) проводящие модификации углерода; в) керметы; г) материалы высокой проводимости.

19. *Для чего используются сплавы тугоплавких и благородных металлов:*

а) для изготовления шин питания; б) для изготовления электровакуумных приборов; в) для изготовления магнитопроводов; г) для изготовления обмоточных проводов.

20. *Удельное поверхностное сопротивление пленочного проводника представляет собой:*

а) удельное объемное сопротивление, умноженное на толщину пленки; б) удельное объемное сопротивление, деленное на толщину пленки; в) равно удельному объемному сопротивлению; г) не зависит от удельного объемного сопротивления.

### **Вариант-3**

1. *Какие материалы относятся к группе материалов высокой проводимости:*

а) тантал и рений; б) медь и алюминий; в) графит и пиролитический углерод; г) цинк и хром.

2. *Какие вещества относят к проводникам второго рода:*

а) металлические расплавы; б) электролиты; в) твердые металлы; г) естественножидкие металлы.

3. *Какое из утверждений является верным:*

а) в качестве проводниковых материалов могут использоваться только чистые металлы; б) в качестве проводниковых материалов могут использоваться только металлические сплавы; в) в качестве проводниковых материалов могут использоваться композиционные материалы.

4. *Какое из утверждений является верным:*

а) при введении примесей удельное сопротивление сплава падает; б) при введении примесей удельное сопротивление сплава возрастает; в) удельное сопротивление сплава не зависит от его состава.

5. *Контактное сопротивление тем ниже:*

а) чем больше разность между энергией Ферми сопрягаемых проводников; б) чем меньше разность между энергией Ферми сопрягаемых проводников; в) контактное сопротивление не зависит от энергии Ферми сопрягаемых проводников.

6. *Термоэлектродвижущая сила чистых металлов существенно меньше, чем термоэлектродвижущая сила сплавов:*

а) верно; б) неверно; в) верно в отдельных случаях.

7. *Какое из утверждений является верным:*

а) в естественных условиях любой газ является проводником электрического тока; б) газ никогда не может стать проводником электрического тока; в) при превышении предела ионизации газ становится равновесной проводящей средой.

8. *Какое значение удельного объемного сопротивления характерно для проводниковых материалов ЭС:*

а)  $\rho < 10^{-5}$  Ом·м; б)  $\rho < 10^{-10}$  Ом·м; в)  $\rho > 10^{-5}$  Ом·м; г)  $\rho = 0$ .

9. *Возрастание внутренних кристаллических напряжений в проводниковом материале:*

а) приводит к уменьшению удельного объемного сопротивления; б) приводит к увеличению удельного объемного сопротивления; в) не влияет на удельное объемное сопротивление.

10. *Какие из утверждений являются верными:*

а) различие удельного сопротивления пленочного и крупногабаритного образцов, изготовленных из одного проводникового материала, связаны с различиями способов их получения; б) различие удельного сопротивления пленочного и крупногабаритного образцов, изготовленных из одного проводникового материала, обусловлено размерным эффектом; в) пленочный и крупногабаритный образцы, изготовленные из одного проводникового материала, обладают равным удельным сопротивлением.

11. *Основу сплавов высокого сопротивления составляют следующие металлы:*

а) медь и алюминий; б) хром и никель; в) олово и свинец; г) золото и платина.

12. *Резистивные материалы на основе кремния (силициды) используют для*

*изготовления:*

а) пленочных сопротивлений; б) проволочных сопротивлений; в) нагревательных элементов; г) терморпар.

*13. Сплавы высокого сопротивления используются для изготовления:*

а) технических сопротивлений; б) прецизионных сопротивлений; в) пленочных проводников; г) пленочных сопротивлений.

*14. Температурный коэффициент удельного сопротивления резистивного материала, используемого для изготовления прецизионного сопротивления:*

15. а) должен быть минимальным; б) должен быть максимальным; в) не учитывается при выборе материала.

*16. Какое из утверждений является верным:*

а) в качестве резистивных материалов могут использоваться только сплавы; б) в качестве резистивных материалов не могут использоваться химически простые (элементарные) материалы; в) наиболее технологичными резистивными материалами являются керметы.

*17. К простым полупроводникам относятся:*

а) PbS и GaP; б) SiC и Te; в) Ge и Si; г) P и GaAs.

*18. Какое из утверждений является верным:*

а) повышение температуры не влияет на электропроводность собственного полупроводника; б) чем выше температура, тем ниже электропроводность собственного полупроводника; в) чем выше температура, тем выше электропроводность собственного полупроводника.

*19. Цель легирования полупроводников:*

а) регулирование электропроводности; б) уменьшение ширины запрещенной зоны; в) увеличение теплопроводности; г) уменьшение твердости.

*20. Основными носителями заряда в полупроводниках n-типа являются:*

а) нейтроны; б) электроны; в) протоны; г) дырки.

*21. Для полупроводниковых материалов характерно значение удельного сопротивления:*

а)  $\rho < 10^{-10}$  Ом·м; б)  $\rho = 10^{-5}, 10^{-8}$  Ом·м; в)  $\rho > 10^5$  Ом·м; г)  $\rho = 10^{-2}, 10^{-4}$  Ом·м.

#### **Вариант-4**

*1. Какое из утверждений является верным:*

а) повышение температуры приводит к повышению подвижности носителей заряда примесного полупроводника; б) повышение температуры приводит к уменьшению подвижности носителей заряда примесного полупроводника; в) повышение температуры не влияет на подвижность носителей заряда примесного полупроводника.

*2. К люминисценции способны:*

а) все полупроводники; б) полупроводники с малой шириной запрещенной зоны; в) полупроводники с большой шириной запрещенной зоны.

*3. Изменение удельного сопротивления полупроводника под действием электромагнитного излучения называется:*

а) эффектом Холла; б) эффектом Ганна; в) фоторезистивным эффектом.

4. Возникновение разности потенциалов на боковых гранях полупроводниковой пластины, через которую проходит электрический ток, при ее помещении в электромагнитное поле, называется:
- а) эффектом Холла; б) эффектом Ганна; в) фоторезистивным эффектом.
5. Возбуждение высокочастотных колебаний электрического тока при воздействии на полупроводник постоянного электрического поля высокой напряженности, называется:
- а) эффектом Холла; б) эффектом Ганна; в) фоторезистивным эффектом.
6. Основные полупроводниковые материалы электронных средств относятся к группе:
- а) органических аморфных веществ; б) неорганических аморфных веществ; в) неорганических кристаллических веществ; г) органических кристаллических веществ.
7. Какие из перечисленных электронных приборов могут быть изготовлены на основе кремния:
- а) инжекционные лазеры; б) биполярные транзисторы; в) тензодатчики; г) импульсные и выпрямительные диоды.
8. Какие из перечисленных полупроводников являются промышленными люминофорами:
- а) кремний; б) германий; в) сульфид цинка; г) сульфид кадмия.
9. При облучении полупроводника носители заряда генерируют парами «электрон-дырка»:
- а) верно; б) неверно; в) верно только для примесных полупроводников.
10. Основными параметрами полупроводниковых материалов являются:
- а) удельная объемная электропроводность, температурный коэффициент линейного расширения, предел упругости; б) ширина запрещенной зоны, концентрация собственных носителей заряда, подвижность носителей заряда при нормальной температуре; в) диэлектрическая проницаемость, удельное сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь; г) магнитная проницаемость, коэрцитивная сила, удельное сопротивление.
11. Процесс, состоящий в ограниченном смещении или ориентации связанных зарядов в диэлектрике при воздействии на него электрического поля, называется:
- а) деформацией; б) кристаллизацией; в) поляризацией; г) пробоем.
12. Основное различие между термопластичными и терморезистивными полимерами состоит в:
- а) характере поведения в цикле нагрев-охлаждение; б) значении удельного сопротивления; в) технологической себестоимости.
13. Диэлектрическими параметрами материалов являются:
- а)  $\epsilon_0$  ; б)  $\tan \delta$  ; в)  $m_0$  ; г)  $e$ .
14. Если температура окружающей среды превышает сегнетоэлектрическую точку Кюри данного диэлектрика, то в нем происходят следующие процессы:
- а) исчезает пьезоэффект; б) перестают существовать электрические домены; в) резко падает теплопроводность; г) материал разрушается.
15. Стеклотекстолит это:

а) полимерный материал; б) композиционный материал; в) керамический материал; г) пропиточный материал.

16. *Керамические материалы получают:*

а) путем вытягивания из расплава; б) путем свободного охлаждения расплава; в) путем ускоренного охлаждения расплава; г) путем формования и термообработки.

17. *Электропроводность твердых диэлектриков при постоянном напряжении определяется:*

а) током сквозной проводимости; б) током адсорбции; в) током смещения; г) электропроводность диэлектриков всегда равна нулю.

18. *Максимальное значение диэлектрической проницаемости характерно:*

а) для газообразных диэлектриков; б) для жидких диэлектриков; в) для твердых диэлектриков; г) не зависит от агрегатного состояния.

19. *Какие из факторов приводят к увеличению электропроводности диэлектриков:*

а) наличие загрязнений; б) понижение температуры; в) повышение влажности; г) длительная эксплуатация.

20. *Какое из утверждений является верным:*

а) диэлектрические потери проявляются только при постоянном напряжении; б) диэлектрические потери проявляются только при переменном напряжении; в) диэлектрические потери проявляются и при постоянном, и при переменном напряжении.

### **Вариант-5**

1. *Диэлектрические объекты, изготовленные из одного материала, но различные по толщине, обладают различной диэлектрической прочностью:*

а) верно; б) неверно; в) верно только для отдельных материалов.

2. *Пьезоэлектриками называются диэлектрические материалы, обладающие способностью:*

а) поляризоваться под действием механических нагрузжений; б) изменять спонтанную поляризацию при изменении температуры окружающей среды; в) создавать в окружающем пространстве постоянное электрическое поле.

3. *Какие из параметров диэлектрических материалов, используемых для получения изоляции, должны быть максимальны:*

а) удельное сопротивление; б) диэлектрическая проницаемость; в) термостабильность; г) температурный коэффициент линейного расширения.

4. *Какая из групп активных диэлектриков обладают способностью создавать в окружающем пространстве постоянное электрическое поле:*

а) сегнетоэлектрики; б) пьезоэлектрики; в) пироэлектрики; г) электреты.

5. *Пироэлектриками называются диэлектрические материалы, обладающие способностью:*

а) поляризоваться под действием механических нагрузжений; б) изменять спонтанную поляризацию при изменении температуры окружающей среды; в)

создавать в окружающем пространстве постоянное электрическое поле.

6. Ферромагнетиками являются следующие металлы:

а) Al, Cu, Cr; б) Au, Ag, Pt; в) W, Mo, Re; г) Fe, Ni, Co.

7. Если атомные магнитные моменты вещества ориентированы относительно друг друга параллельно и сонаправленно с направлением внешнего поля, то оно является:

а) парамагнетиком; б) диамагнетиком; в) ферромагнетиком; г) ферримагнетиком.

8. Магнитомягкие материалы используются для изготовления:

а) магнитопроводов; б) постоянных магнитов; в) конструкционных деталей; г) радиаторов.

9. Наилучшими частотными характеристиками из ферромагнитных материалов обладают:

а) электротехнические стали; б) пермаллой; в) ферриты; г) альсиферы.

10. Магнитострикция – это процесс изменения магнитного состояния ферромагнетика, сопровождающийся изменением:

а) теплопроводности; б) электропроводности; в) линейных размеров; г) прочности.

11. Магнитный гистерезис обусловлен:

а) задержками в смещении доменных границ, вызываемыми искажениями кристаллической решетки; б) возникновением асимметрии оптических свойств вещества под действием магнитного поля; в) наличием областей спонтанной намагниченности.

12. Какие из утверждений являются верными:

а) полный магнитный момент атома равен векторной сумме магнитных моментов электронной оболочки и ядра; б) магнитный момент атома создается в основном спиновыми магнитными моментами протонов и нейтронов; в) магнитный момент электронной оболочки равен векторной сумме спинового и орбитального магнитных моментов электронов.

13. Относительная магнитная проницаемость представляет собой:

а) величину, показывающую, во сколько раз магнитная индукция в данной среде больше, чем в вакууме; б) физическую константу  $4\pi \cdot 10^{-7}$  Гн/м; в) отношение абсолютной магнитной проницаемости к магнитной постоянной.

14. Магнитная точка Кюри – это значение температуры, при которой:

а) домены разрушаются и спонтанная намагниченность исчезает; б) магнитная проницаемость имеет максимальное значение; в) атомные магнитные моменты становятся равными нулю.

15. Что называют коэрцитивной силой магнитного материала:

а) обратно направленную напряженность магнитного поля, которая необходима, чтобы уменьшить индукцию до нуля; б) напряженность внешнего поля соответствующую обратимому смещению доменных границ; в) напряженность магнитного поля, соответствующую максимальной магнитной энергии.

16. Какие из утверждений являются верными:

а) ферриты обладают большим удельным сопротивлением; б) ферриты

обладают большим значением индукции насыщения; в) ферриты обладают малыми потерями на вихревые токи; г) ферриты могут использоваться для работы в СВЧ диапазоне.

*17. Магнитомягкие материалы характеризуются:*

а) способностью намагничиваться до насыщения в слабых магнитных полях; б) малыми магнитными потерями; в) большим значением коэрцитивной силы.

*18. Магнитотвердые материалы характеризуются:*

а) большим значением удельной магнитной энергии; б) высокой точкой Кюри; в) большим значением коэрцитивной силы и остаточной индукции.

*19. Какие группы материалов могут использоваться в качестве конструкционных материалов ЭС:*

а) гетинакс и текстолит; б) сталь и алюминий; в) хромель и копель; г) фосфид индия и сульфид цинка.

*20. Какие механические свойства конструкционных материалов ЭС должны быть максимальны:*

а) прочность; б) жесткость; в) хрупкость; г) пластичность.