

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. ректора

Д.К. Проскурин

10 \_\_\_\_\_ 2021 г.

Система менеджмента качества

**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ  
ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА

**«ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В ЭЛЕКТРОНИКЕ»**

Воронеж 2021

**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ  
ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА  
«ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В ЭЛЕКТРОНИКЕ»

Программа составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 11.02.16 «Монтаж, техническое обслуживание и ремонт электронных приборов и устройств»

**I. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительном испытании**

**Раздел 1. Строение материалов**

Виды химических связей. Особенности материалов с кристаллическим и аморфным строением. Дефекты кристаллических структур и их влияние на свойства материалов. Диаграммы состояния. Классификация электрорадиоматериалов на основе зонной теории электропроводности твердых тел. Энергетические диаграммы для проводниковых, полупроводниковых и изоляционных материалов. Магнитные свойства материалов.

**Раздел 2. Проводниковые материалы**

Основные параметры проводниковых материалов: удельное сопротивление, температурный коэффициент удельного сопротивления, коэффициент теплопроводности, Коэффициент термо-ЭДС, температурный коэффициент линейного расширения проводниковых материалов. Применение проводниковых материалов в электронике.

**Раздел 3. Полупроводниковые материалы**

Физический смысл параметров полупроводниковых материалов: собственная и примесная проводимости и удельное сопротивление материалов. Ширина запрещенной зоны, подвижность носителей, время жизни носителей. Легирование полупроводниковых материалов. Контактные явления в полупроводниковых материалах. Электронные устройства на основе полупроводниковых материалов.

**Раздел 4. Диэлектрические материалы**

Параметры диэлектриков: диэлектрическая проницаемость, удельное объемное и поверхностное сопротивление, тангенс угла диэлектрических потерь. Классификация диэлектриков. Применение диэлектриков в устройствах электроники.

**Раздел 5. Магнитные материалы**

Физические процессы в материалах под действием магнитного поля. Петля гистерезиса и ее основные параметры. Магнитная проницаемость, температура Кюри. Классификация магнитных материалов. Применение магнитных материалов в электронике.

## **Раздел 6. Радиокomпоненты**

Резисторы. Классификация резисторов по назначению и конструктивно-технологическим признакам. Основные параметры резисторов. Типы резисторов и маркировка. Конденсаторы. Классификация конденсаторов по назначению. Конденсаторы постоянной емкости, их основные параметры и маркировка. Типы конденсаторов и маркировка. Полупроводниковые диоды. Классификация диодов по назначению и конструктивно-технологическим признакам. Основные параметры диодов. Полупроводниковые транзисторы. Классификация транзисторов по назначению и конструктивно-технологическим признакам. Основные параметры транзисторов.

### **II. Требования к уровню подготовки поступающего**

*Поступающий должен знать/понимать:*

сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; принципы использования компонентов электронной техники в электронных схемах и приборах.

*Поступающий должен уметь:*

анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники; производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств.

### **III. Критерии оценивания работ поступающих**

Вступительное испытание проходит в виде тестирования. Результаты оцениваются по 100-балльной шкале.

Каждый билет содержит 14 заданий. Вопросы делятся по категориям сложности: 10 вопросов категории А (оцениваются по 5 баллов каждый), 3 вопроса категории В (оцениваются по 10 баллов каждый) и 1 задача категории С (расчетная задача – оценивается в 20 баллов). Суммарная оценка не превышает 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

### **IV. Примеры тестовых заданий**

#### **Задания категории А**

1. Металлы в твердом состоянии имеют:
  - а) ионную проводимость;
  - б) фотопроводимость;

**в) электронную проводимость.**

2. Для описания электропроводности металлов следует использовать:

а) классическую статистику;

**б) статистику Ферми - Дирака;**

в) статистику Бозе - Эйнштейна.

### Задания категории В

Выберите значение удельного электрического сопротивления, характерное для материалов высокой проводимости:

**а)  $< 0,1$  мкОм·м;**

б)  $< 0,1$  Ом·м;

в)  $< 1$  Ом·м.

### Задания категории С

Определить поперечное сечение ( $S$ ) алюминиевого провода в линии электропередач длиной  $L=50$  км, по которому течёт ток  $I=80$  А. Падение напряжения на этом участке составляет 12.61 кВ при изменении температуры от  $20^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ , с учётом температурного коэффициента сопротивления  $\alpha=0.0042$  1/К, и удельным сопротивлением проводника  $\rho_0=0.028$  мкОм·м.

Решение. Выразим площадь поперечного сечения  $S$  через  $\lambda$  – геометрический параметр тела, называемый приведённой длиной:  $S=\lambda \cdot L$ , который также можно выразить через сопротивление:  $\lambda=\rho/R$ . Сопротивление  $R$  находим из закона Ома в интегральной форме  $R=U/I$ , а удельное сопротивление имеет следующую зависимость от температуры:  $\rho=\rho_0(1+\alpha(T-T_0))$ . Подставив найденные зависимости в формулу для  $S$ , получим  $S=[I \cdot \rho_0(1+\alpha(T-T_0)) \cdot L]/U$ . Приведём все величины к одинаковым размерным единицам:  $50\text{км} = 50 \cdot 10^3\text{м}$ ;  $12.61\text{кВ} = 12.61 \cdot 10^3\text{В}$ ;  $0.028\text{мкОм} \cdot \text{м} = 0.028 \cdot 10^{-6}\text{Ом} \cdot \text{м}$ . Так как в формуле имеет место разница температур  $(T-T_0)$ , то её единицы измерения значения не имеют.

**Ответ:  $S=10$  мм<sup>2</sup>**

### V. Рекомендуемая литература

1. Журавлева Л.В. Электроматериаловедение: учебное пособие (10-е изд.) / Л.В. Журавлева. - М.: Академия, 2014г. 312 с.

2. Журавлева Л.В. Основы электроматериаловедения: учебное пособие (1-е изд.) / Л.В. Журавлева. - М.: Академия, 2015.

**ПРОГРАММА**  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ НА БАЗЕ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПРИ  
ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА И ПРОГРАММАМ СПЕЦИАЛИТЕТА  
**«ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ В ЭЛЕКТРОНИКЕ»**

3. Ястребов А.С.и др. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты: (1-е изд.) /Ястребов А.С. –М: Академия, 2011 г.