

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Принято на образовательной деятельности  
Ученом совете  
Дата подписания: 07.07.2025 18:17:57  
Университета Вернадского  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc9c453f0e902bfb0

Протокол №

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель приемной комиссии  
Университета Вернадского

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ

### 1. Введение

Программа вступительных испытаний для бакалавриата по направлениям подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»; 20.03.01 «Техносферная безопасность»; 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; 25.03.06 «Агроинженерия» по выше указанным профилям по дисциплине «Материаловедение» содержит перечень вопросов для вступительных испытаний, список рекомендуемой литературы для подготовки, описание формы проведения вступительных испытаний и критерии оценки.

Результаты экзамена оцениваются по 100-балльной шкале. Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любыми другими вкладками браузера, кроме страницы тестирования.

### 2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения теоретической и практической подготовленности поступающих на бакалавриат абитуриентов и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в бакалавриате по направлениям подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»; 20.03.01 «Техносферная безопасность»; 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»; 25.03.06 «Агроинженерия» по дисциплине «Материаловедение», а также определения мотивов поступления на бакалавриат и круга профессиональных интересов.

Для абитуриентов из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов вступительные испытания проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Вступительные испытания в бакалавриат проводятся в форме тестирования.

**Цель тестирования** – определить готовность и возможность лица, поступающего на бакалавриат.

Основные задачи тестирования:

- проверить уровень полученных ранее знаний;
- определить перечень имеющихся профессиональных компетенций;
- определить уровень научно-практической эрудиции абитуриента.

Нормативная продолжительность вступительного испытания – 30мин.

**В ходе испытаний поступающий должен показать:**

- Знание теоретических основ сдаваемой учебной дисциплины
- Владение специальной профессиональной терминологией;
- Умение использовать управленческий инструментарий и систему аналитических показателей при решении финансово-экономических задач;
- Знания о строении металлов, диффузионные процессы в металлах, формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации, пластической деформации, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов.
- Конструкционные металлы и сплавы. Теорию и технологию термической обработки сплавов. Химико-термическую обработку. Жаропрочные, износостойкие и инструментальные сплавы.
- Электротехнические материалы, резину, пластмассы.
- Теоретические и технологические основы производства материалов.
- Указать материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении. Основные методы получения твердых тел. Основы металлургического производства. Основы порошковой металлургии.;

владение культурой мышления, способность в письменной и устной речи правильно оформлять результаты;

умение поставить цель и сформулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций.

### **3. Программа вступительного экзамена**

Строение металлов и сплавов. Диаграммы состояния сплавов

Типы кристаллических решёток. Типы связей в твёрдых телах.

Строение реальных кристаллов. Понятие о дислокациях. Полиморфизм, анизотропия.

Плавление и кристаллизация металлов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации.

Дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов на свойства металлов.

Понятие о химических, физических, механических, технологических и эксплуатационных свойствах металлов. Методы исследования металлов и их сплавов.

Понятия: сплав, компонент, фаза. Твёрдые растворы. Химические соединения. Механические смеси.

Анализ основных типов диаграмм состояния сплавов. Связь между диаграммой состояния сплавов и их свойствами

Железоуглеродистые сплавы

Диаграмма состояния железо-цементит. Фазы и структуры в сплавах железа с углеродом.

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Дефекты стали. Легирующие компоненты в сплавах «железо-углерод». Классификация и маркировка углеродистых и легированных сталей.

Чугуны. Серый, высокопрочный и ковкий чугуны. Специальные чугуны. Влияние углерода, марганца, кремния, серы и фосфора на свойства чугунов. Структура, свойства, классификация, маркировка и область применения.

Термическая и химико-термическая обработка стали

Основы теории термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Наследственно мелкозернистые и крупнозернистые стали. Действительное зерно аустенита.

Превращения аустенита при охлаждении. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Перлитное превращение. Критическая скорость охлаждения. Мартенситное превращение. Промежуточное (бейнитное) превращение и его особенности. Термокинетические диаграммы превращения переохлаждённого аустенита. Превращения при нагреве закалённой стали (отпуск стали). Обратимая и необратимая отпускная хрупкость,

Технология термической обработки. Основные виды термической обработки. Отжиг и нормализация. Закалка стали. Выбор температуры нагрева при закалке. Охлаждающие среды при закалке. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Обработка холодом. Термомеханическая обработка сталей. Особенности термической обработки легированных сталей. Термическая обработка чугуна. Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный.

Химико-термическая обработка. Основы химико-термической обработки. Цементация. Термическая обработка после цементации. Азотирование стали. Технология газового азотирования стали. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация.

Цветные металлы и сплавы

Деформируемые сплавы алюминия, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Закалка и старение сплавов алюминия. Литейные сплавы алюминия.

Литейные и деформируемые магниевые сплавы. Термическая обработка сплавов магния.

Сплавы меди: латуни и бронзы. Деформируемые и литейные.

Титан и его сплавы. Классификация. Термическая обработка сплавов.

Материалы с особыми физическими свойствами

Материалы с особыми тепловыми свойствами. Аморфные сплавы. Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным коэффициентом модуля упругости. Сплавы с эффектом «памяти формы». Магнитные стали и сплавы.

Проводниковые и полупроводниковые электротехнические материалы. Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Электрофизические процессы в проводниках с электрическим током.

Неметаллические материалы

Основные группы неметаллических материалов. Органические и неорганические материалы. Виды химической связи в неметаллических материалах. Особенности свойств.

Полимерные материалы, их свойства и классификация. Пластмассы: состав, свойства, получение. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Методы переработки пластмасс в изделия. Экономическая эффективность применения пластмасс.

#### **4. Перечь вопросов к вступительным испытаниям:**

##### **Вопросы по дисциплине**

1. Какое строение имеют чистые металлы?
2. В чём отличие строения чистых металлов от строения металлических сплавов?
3. Перечислите разновидности дефектов реальных кристаллов металлических материалов и их влияние на их свойства.
4. Какие кристаллы могут образовываться в сплавах?
5. Перечислите наиболее распространённые способы определения твёрдости металлов.
6. Какие фазы образуют легирующие элементы в стали?
7. Особенности маркировки конструкционных, инструментальных углеродистых и легированных сталей.
8. Какая форма графитовых включений в серых, ковких и высокопрочных чугунах?
9. Какая структура образуется при закалке стали?
10. Какую химико-термическую обработку нужно провести для детали

из малоуглеродистой стали для получения высокой поверхностной твердости и износостойкости?

11. К какой группе сталей относится сталь Р18?
12. Какая структура немагнитных сталей?
13. Какие стали применяют для постоянных магнитов?
14. Укажите влияние примесей на свойства меди.
15. В чём отличие терморезистивных пластмасс от термопластичных пластмасс?

### Задания для самостоятельной работы

1. Структура стали У8 после полного отжига:
  1. цементит + перлит;
  2. феррит + перлит;
  3. перлит;
  4. мартенсит
  
2. Структура стали 40 после полной закалки в воде:
  1. феррит + перлит;
  2. мартенсит + феррит;
  3. сорбит;
  4. мартенсит
  
3. Цементация – это насыщение поверхностного слоя металла:
  1. кремнием;
  2. азотом;
  3. углеродом;
  4. цинком
  
4. Среди ниже перечисленных марок сталей наилучшей обрабатываемостью резанием обладает сталь:
  1. P18;
  2. A12;
  3. У10;
  4. 10сп
  
5. Сплавом на основе алюминия является:
  1. АС30;
  2. БрАЖ9-4;
  3. Д1;
  4. У7А
  
6. Форма графитовых включений в чугунах ВЧ40:
  1. вермикулярная;
  2. шаровидная;
  3. пластинчатая;
  4. хлопьевидная
  
7. Буква «А» в маркировке стали 30ХГСНА означает, что сталь:
  1. является высококачественной;
  2. является автоматной;
  3. является особо высококачественной;
  4. содержит азот в качестве легирующего элемента

8. Среди ниже перечисленных сталей цементируемыми являются:

1. *40ХНЗМА, 30ХГСА;*
2. *65. ШХ15;*
3. *Х12М1, У10;*
4. *15ХФ, 20*

9. Силуминами называются сплавы алюминия с:

1. *кремнием;*
2. *медью;*
3. *магнием;*
4. *железом*

10. Состояние проводника, при котором его электрическое сопротивление становится практически равным нулю, называют:

1. *поляризуемостью;*
2. *магнитопроводимостью;*
3. *криопроводимостью;*
4. *сверхпроводимостью*

11. Способность магнитного материала по-разному намагничиваться в разных направлениях называется:

1. *магнитострикцией;*
2. *индикацией;*
3. *изотропией;*
4. *анизотропией*

12. Перечислите, какие из перечисленных ниже структурных составляющих могут содержаться в белом чугуна:

1. *феррит,*
2. *перлит,*
3. *ледебурит,*
4. *графит,*
5. *цементит?*

13. Наиболее часто применяемым жидким диэлектриком является:

1. *трансформаторное масло;*
2. *кремнийорганическая жидкость;*
3. *растительное масло;*
4. *фторорганическая жидкость*

14. Для изготовления сердечников трансформаторов используют сталь:

1. *углеродистую;*

2. автоматную;
3. электротехническую;
4. инструментальную

15. Высоким удельным электрическим сопротивлением обладают:

1. чистые металлы;
2. диэлектрики;
3. полупроводники;
4. проводники

16. Наполнители вводят в состав резин для:

1. формирования сетчатой структуры;
2. облегчения процесса переработки резиновой смеси;
3. замедления процесса старения;
4. повышения прочности, износостойкости, снижения стоимости

### **Учебники и учебные пособия**

1. Оськин В.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: В 2 Кн. -; учебник / В.А. Оськин, В.В. Евсиков– М.: КолосС, 2008. Кн. 1.- 447 с.
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. Для вузов/ Г.П.Фетисов, М.Г. Карпман, В.М. Матюнин и др. – 2-е изд.,испр. - М.: Высш.шк, 2002.
3. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб.для вузов/ С.Н. Колесов, И.С. Колесов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2008. – 535 с.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для вузов / под ред. В.С. Чередниченко. 5-е изд., стер. – М.: Омега-Л, 2009

### **Дополнительный**

5. Пейсахова А.М., Кучер А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов. – С-Пб.: Изд-во Михайлова В.А., 2003.
6. Макарова В.Н., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение. -М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.
10. Дриц М.Е., Москалева М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высш. шк., 1990.
11. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: Машиностроение, 1990.
12. Материаловедение / Б.М.Арзамасов, И.И.Сидорин, Г.Ф.Косолапов и др.: Под общ. ред. Б.М.Арзамасова. М.: Машиностроение, 1986.



Программа рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой эксплуатации и технического сервиса машин (протокол № от «» января 2022г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 4 от «25» января 2022 г.)

**Составитель:** к.т.н., доцент Веселовский Н.И.

Программа разработана в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 25.03.06 «Агроинженерия»