

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

председатель приёмной комиссии,
директор БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»



А.Д. Хван

2025 г.

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЮ В МАШИНОСТРОЕНИИ
ПРИ ПРИЕМЕ НА ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММАМ БАКАЛАВРИАТА

На основании Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры вступительные испытания на базе среднего профессионального образования (СПО) устанавливаются и проводятся в соответствии с содержанием образовательных программ СПО, соответствующих укрупненной группе или области образования, в которую входит специальность или направление подготовки. Содержание программы вступительных испытаний по материаловедению в машиностроении для лиц, поступающих на обучение на базе СПО, составлено с учётом этого соответствия.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Разделы и тематический план

СТРОЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Основы строения материалов. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Кристаллическое строение неорганических веществ. Металлы и неметаллы. Типы кристаллических решеток.

Полиморфные превращения в кристаллических веществах. Анизотропия кристаллов и изотропия кристаллических тел. Идеальное и реальное строение материалов. Дефекты кристаллического строения.

Кристаллизация металлов. Строение слитка. Аморфное строение неорганических веществ. Стекла. Аморфное и кристаллическое строение органических веществ.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Статические испытания. Определение прочности при испытаниях на растяжение, сжатие, изгиб и кручение.

Определение твердости.

Динамические испытания. Определение ударной вязкости.

ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ. МЕТОДЫ УПРОЧНЕНИЯ СПЛАВОВ

Сплавы. Типы соединений, образующие структуру сплавов. Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем.

Методы упрочнения сплавов. Упрочнение термической обработкой. Упрочнение пластическим деформированием. Наклеп и рекристаллизация.

Сплавы системы «железо — углерод». Компоненты и фазы в сплавах «железо — углерод».

ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

Виды термической обработки. Основы термической обработки сталей. Превращения в сталях при нагреве. Превращения в сталях при охлаждении.

Технология термической обработки. Отжиг. Закалка. Отпуск (старение). Нормализация.

Поверхностное упрочнение. Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка.

СТАЛИ

Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Влияние углерода. Влияние примесей.

Классификация сталей по качеству. Маркировка сталей. Легированные стали. Особенности взаимодействия легирующих компонентов с железом и углеро-

дом. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру и свойства сталей.

Конструкционные стали. Стали общего назначения. Машиностроительные конструкционные стали.

ЧУГУНЫ

Белые и отбеленные чугуны. Чугуны с графитом. Влияние графита на свойства чугунов. Серый чугун.

Высокопрочный чугун. Чугуны с вермикулярным графитом. Ковкий чугун. Термическая обработка чугуна.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ

Медь и сплавы на ее основе.

Алюминий и сплавы на его основе.

Магний и сплавы его основе.

Титан и сплавы на его основе.

2. Основные умения и навыки

Экзаменуемый должен знать/понимать:

-закономерности и практические способы воздействия на механические свойства металлических сплавов путем изменения их химического состава и структуры; классификацию, маркировку, механические свойства, режимы упрочняющей термической обработки и области применения сталей - основных материалов промышленности.

- принципы проведения закалки и отпуска сталей различных марок;

- методы измерения твердость для контроля результатов термической обработки;

уметь:

работать с учебной, а при необходимости – научной и справочной литературой по материаловедению; выбирать материалы, способы и режимы упрочняющей обработки для изделий различного назначения.

владеть: общими навыками по анализу требований к материалу и способности выбора материала изделий машиностроения работающих в различных условиях эксплуатации.

Пример контрольно-измерительного материала (собеседование)

1. Медь и сплавы на ее основе.

2. Поверхностное упрочнение. Химико-термическая обработка.
Поверхностная закалка. Термомеханическая обработка.

Критерии оценки ответов абитуриентов на собеседовании

75 - 100 баллов, в том случае, если абитуриент:

- обнаруживает полное понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, знание законов и теорий, умеет подтвердить их конкретными примерами, применить в новой ситуации и при выполнении практических заданий.

- дает точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий, а также правильное определение величин, их единиц и способов измерения.

- технически грамотно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу, правильно записывает формулы, пользуясь принятой системой условных обозначений.

- при ответе не повторяет дословно текст учебника, а умеет отобрать главное, обнаруживает самостоятельность и аргументированность суждений, умеет установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других смежных предметов.

- умеет делать анализ, обобщения и собственные выводы по заданному вопросу.

60 - 74 балла в том случае, если ответ удовлетворяет названным выше требованиям, но абитуриент:

Допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно, или при небольшой помощи преподавателя.

39 - 59 баллов в том случае, если абитуриент правильно понимает сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но при ответе:

- обнаруживает отдельные пробелы в усвоении существенных вопросов материаловедения, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала.

- испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения заданий различных типов, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теорий.

- отвечает неполно на вопросы, или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение.

- обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника, или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

38 и менее баллов в том случае, если абитуриент:

- не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов.

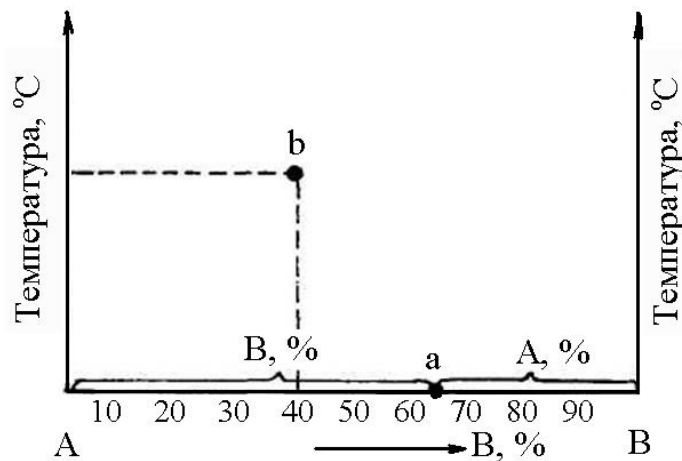
- имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу и к проведению опытов.

- при ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

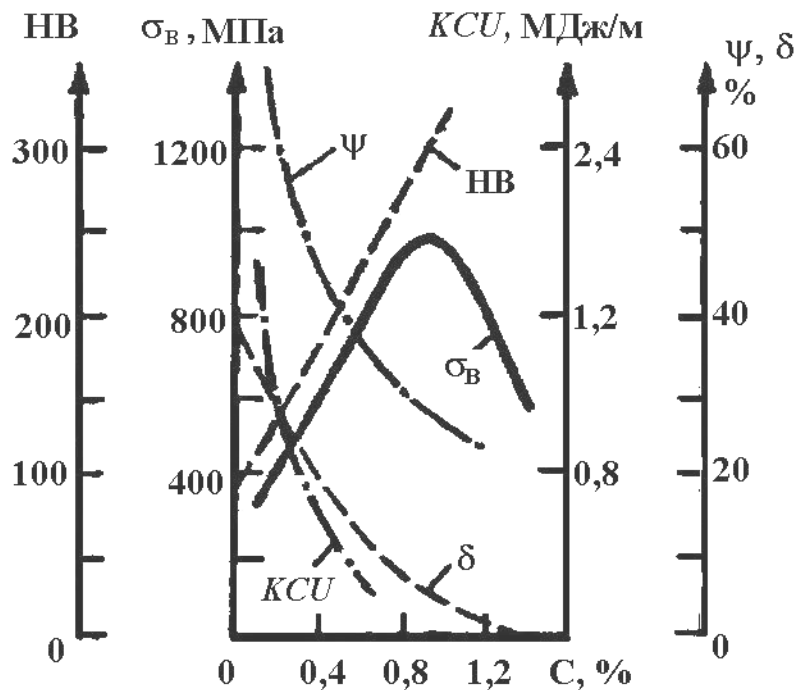
**Пример контрольно-измерительного материала
(письменный экзамен)**

Часть 1

1. Какой должна быть длина модели для отливки чугунной заготовки длиной 0,55 м, если линейная усадка чугуна 1%?
2. Диаграмма состояния представляет собой графическое изображение состояния сплава. Строится она в системе прямоугольных координат, где по вертикальной оси откладывается температура, а по горизонтальной - концентрация компонентов А и В сплава в процентах. Определить концентрацию компоненты В, соответствующей фигуративной точке а.



3. Влияние углерода на механические свойства горячекатаных сталей представлено на рисунке. Укажите приблизительное значение твердости (по Бринелю), соответствующее содержанию углерода 0,5%..



4. Определите массу стального листа длиной 20 см, шириной 10 см, толщиной 5

- мм, зная, что плотность стали – $7,8 \text{ г/см}^3$. Ответ запишите в килограммах с точностью до двух знаков после запятой.
5. Определите массу медного цилиндра длиной 12 см, радиусом 4 мм, зная, что плотность меди – $8,9 \text{ г/см}^3$. Ответ запишите в кг.
 6. Рассчитайте относительной удлинение испытываемого образца, зная, что $l_1=150 \text{ мм}$, а $l_0=10 \text{ мм}$.
 7. Рассчитайте относительное сужение испытываемого образца, зная, что $S_0 = 250 \text{ мм}^2$, а $S_1 = 200 \text{ мм}^2$.
 8. Определите, какое количество цинка (в процентах) содержится в латуни марки Л96.
 9. Определите, какое количество хрома (в процентах) содержится в легированной стали 40ХГТР.
 10. Определите приблизительное (до десятых долей процента) содержание углерода в стали: У10

Часть 2

11. Какие прочностные свойства металла определяют при испытании растяжением? В чем различие при обработке результатов испытания образцов из низко – и высокоуглеродистой стали?
12. Два материала имеют равную прочность, но различную пластичность. Какому из них следует отдать предпочтение с точки зрения надёжности при работе в условиях растяжения?
13. Для изготовления молотка необходима сталь, имеющая в отожженном состоянии твёрдость по Бринеллю 200 НВ. К какой группе сталей по назначению должна принадлежать эта сталь, сколько в ней углерода, как она маркируется?
14. Для нужд промышленного предприятия необходимо произвести поверхностное упрочнение изделий из стали 40. Разработайте технологию обработки, опишите происходящие в стали превращения, примерные свойства полученного изделия.
15. Из прочностных расчетов получено, что для изготовления вала необходима сталь с пределом прочности $\sigma_B = 450 \text{ МПа}$ и относительным удлинением $\delta = 35\%$. На складе завода имеется сталь марок 10, 20, 30, 45. Какие из перечисленных сталей отвечают требованиям, предъявляемым к механическим свойствам материала вала?
16. При гибке стальной трубы на оправке материал трубы испытывает максимальное удлинение до 0,4. Из какой углеродистой стали должна быть изготовлена труба, чтобы при гибке не было надрывов металла? Предел прочности стали при этом не должен быть ниже 400 МПа.
17. Тяга подвески груза испытывает рабочее напряжение $\sigma = 150 \text{ МПа}$. Какую подходящую по прочности сталь следует выбрать из ГОСТ 1050-88 для изготовления тяги, если запас прочности по нормальным напряжениям для сталей такого типа составляет $n_\sigma = 3$?

Время выполнения работы на письменном экзамене – 180 минут.

Критерии оценки письменных работ абитуриентов

Задания 1–10

За правильный ответ на каждое из заданий 1, 4-10 ставится по 4 балла. Эти задания считаются выполненными верно, если правильно указано требуемое число.

Каждое из заданий 2, 3 оценивается в 6 баллов, если верно указано требуемое число и даны верные пояснения.

Задания 11-17 (с развёрнутым ответом) считаются выполненным верно, если правильно указаны требуемое выражение (число), верно описана ситуация, верно приведен ход решения. За выполнение задания в зависимости от полноты и правильности данного абитуриентом ответа выставляется от 0 до 8 баллов.

Список рекомендуемой литературы

1. Батиенков В.Т. *Материаловедение: Учебник* / В.Т. Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко, Г.Г. Сеферов; Под ред. В.Т. Батиенкова. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 151 с.
2. Бондаренко, Г.Г. *Материаловедение: учеб. для СПО* / Г.Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко; под ред. Г. Г. Бондаренко. – 2-е изд. – М.: Юрайт, 2018. – 329 с.
3. Вишневецкий, Ю.Т. *Материаловедение для технических колледжей. Учебник* / Ю.Т. Вишневецкий. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2006. – 332 с.
4. *Основы материаловедения (металлообработка): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования* / [В.Н. Заплатин, Ю.И. Сапожников, А.В. Дубов и др.]; под ред. В.Н. Заплатина. – 8-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 272 с.
5. Пасютина, О.В. *Материаловедение: учебное пособие* / О.В. Пасютина. – Минск: РИПО, 2018. - 276 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 233-236. - ISBN 978-985-503-790-4.
6. Плошкин, В.В. *Материаловедение: учеб. для СПО* / В. В. Плошкин. – 3-е изд., пер. и доп. – М.: Юрайт, 2018. – 463 с.
7. Солнцев, Ю.П. *Материаловедение: учеб. для студентов учреждений сред. проф. образования* / Ю. П. Солнцев, С. А. Воложанина, А. Ф. Иголкин. – 6-е изд. – М.: Академия, 2012 – 495 с.
8. Стуканов В.А. *Материаловедение: учеб. пособие* / В.А. Стуканов. — М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. — 368 с.
9. Черепяхин, А.А. *Материаловедение: учеб.* / А. А. Черепяхин. – М.: Академия, 2018. – 382 с.
10. Чумаченко, Ю.Т. *Материаловедение и слесарное дело: учеб. для НПО и СПО* / Ю.Т. Чумаченко, Г.В. Чумаченко. – М.: КноРус, 2013. – 296 с.

Составитель программы вступительных испытаний по дисциплине «Материаловедение в машиностроении»:

кандидат физико-математических наук,
доцент, заведующий кафедрой естественнонаучных
и общеобразовательных дисциплин



С.Е. Зюзин