

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Г.Х. Шарипзянова  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа вступительного испытания  
для поступающих на обучение  
по направлению подготовки магистратуры  
22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Образовательная программа «Технология биосовместимых материалов»

Москва, 2023

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 22.04.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ» В 2023 ГОДУ

На вступительное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), и расписки в подаче документов.

1. **Комплексные вступительные испытания проводятся** по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по магистерской программе обучения:

- «Технология биосовместимых материалов».

2. **Форма проведения вступительного испытания:** компьютерное тестирование и собеседование (устный ответ на дополнительные вопросы).

3. **Процедура проведения вступительного испытания:**

3.1. Вступительные испытания в магистратуру (ВИМ) проводятся в очном формате и в режиме дистанционного (удаленного) доступа с применением системы дистанционного обучения Московского Политеха на выделенном образовательном портале (LMS, <https://online.mospolytech.ru/>) (далее – портал ВИМ) в рамках онлайн-курса «**ВИМ2023 <Код и Наименование ООП>**», созданного для каждой магистерской программы, по которой осуществляется прием абитуриентов (Например, **ВИМ2023\_22.04.01\_«Материаловедение и технологии материалов»**). Взаимодействие между участниками ВИМ (председателем, членами комиссий и абитуриентами) с применением дистанционных технологий осуществляется по средствам видеоконференцсвязи по ссылке доступной из LMS ВИМ на базе одного из видов программного продукта Zoom, Webinar. Конкретный вид используемого программного продукта будет указан абитуриенту приёмной комиссией.

3.2. Онлайн-курс «**ВИМ2023 <Код и Наименование ООП>**», предназначенный для проведения ВИМ, содержит Программу вступительных испытаний по направлению подготовки, правила проведения ВИМ и ссылку для подключения к ВКС.

3.3. Регистрация на портале ВИМ и доступ к онлайн-курсу «**ВИМ2023 <Код и Наименование ООП>**» осуществляется по ссылке из личного кабинета Абитуриента, сформированного при подаче документов в приемную комиссию Московского Политеха.

3.4. Ссылка для подключения к видеоконференции при проведении ВИМ доступна абитуриенту в онлайн-курсе «**ВИМ2023 <Код и Наименование ООП>**» после регистрации на портале ВИМ.

3.5. Вступительные испытания в магистратуру состоят из двух этапов:

1-й этап – компьютерное тестирование;

2-й этап – собеседование (устный ответ на дополнительные вопросы)

По результату вступительного испытания поступающему выставляется оценка

от нуля до 100 баллов (Таблица 1).

Минимальный положительный балл по 100-бальной системе составляет 40 баллов, ниже которого вступительное испытание считается несданным.

Таблица 1

<b>Форма вступительного испытания</b>	<b>Максимальное количество баллов</b>
Компьютерное тестирование	60
Собеседование	40

3.6. Прием вступительных испытаний проводится в системе видеоконференцсвязи. Каждый абитуриент за 30 минут до начала вступительного испытания подключается ВКС по заранее объявленной ссылке и остается в этой конференции до окончания вступительного испытания.

Время начала вступительного испытания: 10:00 ч (мск)

Время начала загрузки личных достижений: 10:00 – 10:50 ч.

Время начала компьютерного тестирования: 11:00, длительность – 45 минут.

Время начала собеседования по устным ответам: 12:00.

3.7. Допуск к ВИМ осуществляется по результатам процедуры идентификации личности поступающего. Для этого с 9.30 до 10.00 абитуриент должен подключиться к ВКС, громко и отчетливо сообщить свои фамилию, имя и отчество, предъявить документ, удостоверяющий личность, и номер личного дела или расписку Приемной комиссии о приеме документов.

3.8. Перед прохождением тестирования в период с 10:00 до 10:50 ч на портале LMS в онлайн-курс «ВИМ2023<Код и Наименование ООП>» в соответствующий раздел должны быть загружены личные достижения поступающего в формате JPEG или PDF (при наличии).

3.9. Компьютерное тестирование содержит 60 вопросов (примерный банк вопросов размещен в Приложении 1), время тестирования – 45 минут. Тестирование в системе LMS автоматически открывается в 11.00 в дату вступительного испытания и автоматически заканчивается в 11.45. Результаты тестирования абитуриентов, не прошедших процедуру идентификации, аннулируются. Такие абитуриенты не допускаются до устного собеседования. По окончании тестирования абитуриенты переводятся в зал ожидания конференции. По результатам компьютерного тестирования абитуриент может получить до 60 баллов.

3.10. Собеседование (устный ответ на дополнительные вопросы) (Таблица 2) проводится комиссией, назначенной приказом по университету. Для этого абитуриент переводится комиссией из зала ожидания в конференцию. Абитуриент получает 2 вопроса из списка (Приложение 2) и без дополнительной подготовки дает устный ответ. Ответ на вопрос оценивается комиссией в соответствии со шкалой (Таблица 3). Максимальная оценка за устное собеседование 40 баллов. Комиссия может задавать уточняющие вопросы.

## Собеседование

<b>Баллы</b>	<b>Характеристика</b>
до 20 баллов	Устные вопросы (2 вопроса)
до 20 баллов	<p>Личные достижения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• наличие стажа работы по направлению подготовки (скан трудовой книжки или справки из отдела кадров);</li> <li>• публикации в изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Web of Science и Scopus;</li> <li>• публикации в изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций («перечень ВАК»), а также авторские свидетельства на изобретения, патенты;</li> <li>• статьи, тексты, тезисы докладов, опубликованные в трудах международных или всероссийских симпозиумов, конференций, семинаров;</li> <li>• дипломы победителей международных и всероссийских научных конкурсов, студенческих олимпиад и творческих фестивалей, тематика которых соответствует направленности подготовки;</li> <li>• дипломы победителей региональных конкурсов, студенческих олимпиад и творческих фестивалей, тематика которых соответствует направлению подготовки.</li> <li>• прочие достижения.</li> </ul>

## Критерии выставления баллов за ответ на каждый вопрос

<b>Сумма баллов за ответ</b>	<b>Характеристика ответа</b>	<b>Критерий выставления оценки</b>
7-10	Полный	Демонстрация отличных знаний по заданному вопросу. Широкий кругозор по обсуждаемым вопросам.
5-7	Неполный	Демонстрация твердых знаний по заданному вопросу. Наличие мелких неточностей в ответе.
3-5	Верный с ошибками	Неплохое знание вопроса, но с заметными ошибками.
1-2	Слабый, грубые ошибки	Слабое знание и понимание рассматриваемого вопроса, со значительными ошибками
0	Не получен	Незнание и непонимание рассматриваемого вопроса.

3.11. Итоговая оценка вступительного испытания определяется путем суммирования количества баллов, полученных за компьютерное тестирование и собеседование, и не может превышать 100 баллов.

3.12. Вся процедура вступительного испытания проводится с видеофиксацией в системе ВКС. Контроль за осуществлением процедуры тестирования осуществляют члены комиссии, назначенной приказом по университету.

3.13. Вступительные испытания проводятся по расписанию приёмной комиссии университета: при очном формате ВИМ сообщается время и номер экзаменационной аудитории; при дистанционном формате ВИМ сообщается время и ссылка для подключения к видеоконференциям проведения ВИМ. Сведения о времени, месте и ссылке размещается на сайте приемной комиссии и в личном кабинете поступающего. Ссылки на компьютерное тестирование и видеоконференции публикуются в онлайн-курсе «ВИМ2023 <Код и Наименование ООП>» не позднее, чем за 1 сутки до начала ВИМ.

3.14. Для участия на вступительных испытаниях в дистанционном формате рабочее место абитуриента должно быть оснащено средствами видео- и аудио трансляции (веб-камера и микрофон), позволяющие однозначно идентифицировать абитуриента и позволяющими хорошо просматривать его рабочее место. Камера и микрофон должны быть включены на протяжении всего периода проведения вступительного испытания.

3.15. Перед началом вступительного испытания, поступающим сообщается время и способ получения информации о полученных результатах. Результаты испытаний публикуются в конце дня испытаний.

3.16. В процессе проведения вступительного испытания осуществляется прокторинг (контроль за соблюдением процедуры экзамена). При проведении вступительных испытаний не допускается присутствие в помещении с абитуриентом посторонних лиц и/или общение с использованием технических средств связи, за исключением устройств, используемых для реализации дистанционного режима вступительного испытания. При нарушении процедуры вступительные испытания для абитуриента прекращаются, результаты испытания аннулируются. Фамилия, имя, отчество поступающего и причина прекращения испытаний заносятся в протокол проведения ВИМ.

3.17. В случае потери связи с абитуриентом во время проведения дистанционных испытаний на период более 15 минут испытания для данного абитуриента прекращаются. Фамилия, имя, отчество поступающего и причина прекращения испытаний заносятся в протокол проведения ВИМ.

3.18. На вступительных испытаниях запрещено пользоваться средствами связи и ПК, помощью сторонних лиц. Поступающий, нарушающий правила поведения на вступительном испытании, может быть удален, а его результат аннулирован. Фамилия, имя, отчество удаленного из аудитории поступающего и причина его удаления заносятся в протокол проведения вступительного испытания.

3.19. На каждого абитуриента комиссия по приему вступительного испытания составляет Протокол отборочного испытания.

3.20. При проведении вступительного испытания уточняющие вопросы

поступающих принимаются председателем экзаменационной комиссии и рассматриваются только в случае обнаружения опечатки или другой неточности какого-либо задания вступительного испытания. Председатель экзаменационной комиссии обязан отметить этот факт в протоколе проведения вступительного испытания. Экзаменационной комиссией будут проанализированы все замечания, при признании вопроса некорректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

**РАЗДЕЛ 2. СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ УСТНОГО ОТВЕТА АБИТУРИЕНТОВ  
НАПРАВЛЕНИЯ 22.04.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАТЕРИАЛОВ» по магистерской программе обучения «Технология  
биосовместимых материалов»**

Для прохождения вступительного испытания в магистратуру 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Технология биосовместимых материалов» абитуриент должен знать основные понятия дисциплинам: «Металлические материалы», «Теория и технология термической обработки металлов», «Композиционные материалы», «Неметаллические материалы», «Методы определения свойств материалов», «Наноматериалы».

Перечень тем, выносимых на вступительные испытания (собеседование) при поступлении в магистратуру 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» по профилю «Технология биосовместимых материалов»:

### **1. Металлические материалы**

- 1.1. Конструкционные легированные стали общего назначения.
- 1.2. Инструментальные стали.
- 1.3. Стали и сплавы с особыми свойствами.
- 1.4. Цветные металлы и сплавы.
- 1.5. Углеродистые стали и чугуны.

### **2. Теория и технология термической обработки металлов**

- 2.1. Теория термической обработки.
- 2.2. Технология термической обработки.
- 2.3. Термомеханическая обработка.
- 2.4. Химико-термическая обработка.

### **3. Композиционные материалы**

- 3.1. Основные определения композиционных материалов, как многофазных систем. Строение, свойства, применение композиционных материалов.
- 3.2. Виды матричных материалов, свойства и применение.
- 3.3. Виды армирующих элементов, свойства и применение.
- 3.4. Композиты на полимерной матрице.
- 3.5. Композиты на металлической матрице.

### **4. Неметаллические материалы**

- 4.1. Кристаллические полимеры. Монокристаллы: пластинчатые (ламелярные), фибриллярные, глобулярные, радиальные и кольцевые сферолиты. Способность полимеров к кристаллизации. Возможность управления прочностью кристаллизующихся полимеров.
- 4.2. Физические свойства полимерных материалов. Полидисперсность, влияние полидисперсности на физические свойства полимеров.

- 4.3. Механические свойства полимерных материалов, диаграммы растяжения полимеров с различной структурой и с различной степенью кристалличности.
- 4.4. Термомеханическая кривая, температуры стеклования и текучести. Влияние структуры, молекулярного веса и фазового состава полимеров на термомеханическую зависимость.
- 4.5. Жесткость, классификация полимеров по модулю упругости. Ориентационное упрочнение (одноосная и многоосная ориентация).

## **5. Методы определения свойств материалов**

- 5.1. Механические свойства материалов и методы их определения.
- 5.2. Физические свойства материалов и методы их определения.
- 5.3. Технологические свойства материалов.
- 5.4. Эксплуатационные свойства материалов.

## **6. Наноматериалы**

- 6.1. Нанокерамика. Преимущества свойств нанокерамики перед микроструктурной керамикой. Примеры и механизм сочетания нанокерамикой высоких показателей прочности и пластичности. Керамокомпозиты системы углерод-карборунд.
- 6.2. Нанопорошковые конструкционные стали и сплавы. Сравнение их физико-механических показателей с конструкционными сталями и сплавами традиционной технологии.
- 6.3. Механика нанокомпозитов. Компоненты объемных наноструктурированных материалов. Виды матриц. Металлическая матрица. Полимерная матрица. Углеродная матрица. Пиролитический углерод. Карбид кремния. Керамическая матрица. Огнеупоры. Теплоизоляционные материалы. Бетон.
- 6.4. Техническое применение нанокомпозитов. Модифицирование полимеров наночастицами. Нанобетон. Технологические проблемы наномодифицирования бетона.

### **Основная литература**

1. Материаловедение. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Волков, В. М. Зуев – М.: издательство Академия, 2011, 400 с.
2. Эшби, Михаэль Ф. Конструкционные материалы: полный курс: учеб. пособие: пер. с англ. / Михаэль Эшби Ф., Дэвид Джонс Р.Х. - Долгопрудный: Интеллект, 2010
3. Ульянина И.Ю., Скакова Т.Ю. Строение материалов: учеб. пособие для вузов Ч. 1: Атомно-кристаллическое строение материалов- М.: МГИУ, 2004
4. Теория строения материалов: атомно- кристаллическое строение: метод. указ. к выполнению практических заданий для студ. спец.1208 Т5-29. / сост. Скакова Т.Ю. - М.: МГИУ, 2004
5. Аврамов Ю.С., Шляпин А.Д. и др. Физические основы и технологии обработки современных материалов. Теория, технология, структура и свойства.-М.:Институт компьютерных исследований, 2004.-592 с.
6. Ржевская С.В. Материаловедение: учеб. для вузов. - М.: МГГУ, 2003



7. Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Теория строения материалов». / Сост.: Ульянина И.Ю. - М.: МГИУ, 1999
8. Горелик С.С., Скаков Ю.А., Расторгуев Л.Н. Рентгенографический и электронно-оптический анализ: учеб. пособие для вузов. / - М.: МИСИС, 2002
9. Методы структурного анализа материалов и контроль качества деталей. Ч. 1: Просвечивающая электронная микроскопия: учеб. - метод. пособие 32-8. / сост. Скакова Т.Ю., Трифонов Ю.Г. - М.: МГИУ, 2012
10. Методы структурного анализа материалов и контроль качества деталей. Ч. 2: Просвечивающая электронная микроскопия: метод. указания к выполнению практ. заданий 32-10. / сост. Скакова Т.Ю., Трифонов Ю.Г. - М.: МГИУ, 2013

БАНК ВОПРОСОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ АБИТУРИЕНТОВ  
НАПРАВЛЕНИЯ 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» В 2023  
ГОДУ

1. Что представляет собой аустенит?

- а) твердый раствор углерода в Fe  $\gamma$ ;
- б) твердый раствор углерода в Fe  $\alpha$ ;
- в) химическое со-единение

2. Укажите интервал по содержанию углерода в сталях

- а) 0 — 0,8 %;
- б) 0,03 — 2,14 %;
- в) 0,8 — 2,14 %

3. К какому классу по качеству относится сталь 60?

- а) обычного качества;
- б) качественная;
- в) высококачественная

4. Какую кристаллическую решетку имеет железо —  $\alpha$ ?

- а) ГЦК;
- б) ОЦК;
- в) ромбоэдрическая

5. Что происходит при нагреве в точке S?

- а)  $\Phi \rightarrow A$ ;
- б)  $\Pi \rightarrow A$ ;
- в)  $A \rightarrow \Pi$

6. Какие свойства стали обычного качества гарантирует группа А?

- а) химический состав;
- б) механические свойства;
- в) механические и химический состав

7. Какую кристаллическую решетку имеет железо —  $\gamma$ ?

- а) ГЦК;
- б) ОЦК;
- в) ромбоэдрическая

8. Что происходит при охлаждении в точке S?

- а)  $\Phi \rightarrow A$ ;
- б)  $A \rightarrow П$ ;
- в)  $П \rightarrow A$

9. Что означают цифры в марке стали У12?

- а) порядковый номер;
- б) содержание углерода в сотых %;
- в) содержание углерода в десятых %

10. Какова максимальная растворимость углерода в аустените?

- а) 0,8 %;
- б) 2,14 %;
- в) 1,2 %

11. Какая фаза выделяется в доэвтектоидных сталях при вторичной кристаллизации?

- а) А;
- б) Ц;
- в) Ф

12. Что означают цифры в марке стали 45?

- а) порядковый номер;
- б) содержание углерода в сотых %;
- в) содержание углерода в десятых %

13. Какие чугуны называют белыми?

- а) в которых  $С_{общ.} = С_{связ.} + С_{своб.}$ ;
- б) в которых  $С_{общ.} = С_{связ.}$ ;
- в) в которых  $С_{общ.} = С_{своб.}$

14. Какую кристаллическую решетку имеет графит?

- а) кубическую объемноцентрированную;
- б) кубическую гранецентрированную;

в) гексагональную

15. Какую структуру металлической основы имеет серый чугун, если  $C_{связ.} = 0,8 \%$ ?

- а) ферритную;
- б) перлитную;
- в) феррито-перлитную

16. Что представляет собой ледебурит?

- а) химическое соединение Fe и C;
- б) механическую смесь А и Ц;
- в) механическую смесь Ф и Ц

17. Какая форма графита характерна для серых чугунов?

- а) хлопьевидная;
- б) пластинчатая;
- в) шаровидная

18. Как получают ковкий чугун?

- а) отжигом серого чугуна;
- б) отжигом белого чугуна;
- в) модифицированием

20. В чём сущность эвтектического превращения?

- а)  $[A0,8] \rightarrow П [Ф0,03 + Ц6,67]$ ;
- б)  $[ж.р.4,3] \rightarrow Л [A2,14 + Ц6,67]$ ;
- в)  $[ж.р.2,14] \rightarrow Л [A0,8 + Ц6,67]$

21. Какие чугуны называют графитизированными?

- а) в которых  $С_{общ.} = C_{связ.}$ ;
- б) в которых  $С_{общ.} = C_{связ.} + C_{своб.}$ ;
- в) в которых  $C_{связ.} = C_{своб.}$

22. Какую структуру имеет половинчатый чугун?

- а)  $П + ЦП + Л^*$ ;
- б)  $П + Гр$ ;
- в)  $П + Гр + Л^*$

23. Какие физико-механические свойства имеет ледебурит?

- а)  $HV = 1000 \text{ МПа}$ ;  $\delta = 10\%$ ;
- б)  $HV = 4000 \text{ МПа}$ ;  $\delta = 0\%$ ;
- в)  $HV = 4000 \text{ МПа}$ ;  $\delta = 10\%$

24. Чем завершается первичная кристаллизация белых чугунов?

- а) эвтектическим превращением;
- б) эвтектоидным превращением;
- в) выделением ЦІ

25. Какие превращения происходят при температуре  $A_{c1}$ ?

- а)  $P \rightarrow A$ ;
- б)  $A \rightarrow P$ ;
- в) из аустенита выделяется феррит

26. Что называется закалкой?

- а) нагрев выше температур фазовых превращений и медленное охлаждение;
- б) нагрев выше температур фазовых превращений и быстрое охлаждение;
- в) нагрев до  $A_{c1}$  и быстрое охлаждение

27. Какая структура получается после низкого отпуска?

- а)  $T_0$ ;
- б)  $M_0$ ;
- в)  $S_0$

28. Какие превращения происходят в стали при температуре  $A_{c1}$ ?

- а)  $P \rightarrow A$ ;
- б)  $A \rightarrow P$ ;
- в) феррит растворяется в аустените

29. Что называется отпуском?

- а) нагрев закаленной стали  $> A_{c1}$  и охлаждение на воздухе;
- б) нагрев закаленной стали  $< A_{c1}$  и охлаждение на воздухе;
- в) нагрев закаленной стали  $> A_{c3}$  и охлаждение на воздухе

30. Какая структура получается после среднего отпуска?

- а)  $T_0$ ;
- б)  $M_0$ ;
- в)  $S_0$

31. Какое превращение происходит в сталях при температуре  $A_{c3}$ ?

- а) перлит превращается в аустенит;
- б) аустенит превращается в перлит;
- в) феррит растворяется в аустените

32. Что называется отжигом?

- а) нагрев выше температуры фазовых превращений и охлаждение вместе с печью;
- б) нагрев выше температуры фазовых превращений и охлаждение на воздухе;
- в) нагрев выше температуры фазовых превращений и охлаждение в воде

33. Какая структура получается после высокого отпуска?

- а)  $M_0$ ;
- б)  $S_0$ ;
- в)  $T_0$

34. Какие легирующие элементы относятся к карбидообразующим?

- а) W, V;
- б) Al, Cr;
- в) Cu, Ni

35. К какому классу по структуре относится сталь 12X17?

- а) к ферритному;
- б) к аустенитному;
- в) к перлитному

36. Расшифруйте химический состав стали 12X18H9

- а) 0,12 % C + 1,8 % Cr + 0,9 % Ni;
- б) 0,12 % C + 18 % Cr + 9 % Ni;
- в) 1,2 % C + 18 % Cr + 9 % Ni

37. Какие элементы расширяют  $\gamma$ -область?

- a) Cr, W;
- б) Ni, Mn;
- в) Mo, Ti

38. Расшифруйте химический состав стали 12X18H9?

- a) 0,12 % C + 1,8 % Cr + 0,9 % Ni;
- б) 0,12 % C + 18 % Cr + 9 % Ni;
- в) 1,2 % C + 18 % Cr + 9 % Ni

39. Какие легирующие элементы относятся к некарбидообразующим?

- a) Cr, W;
- б) Ni, Cu;
- в) Mo, Ti

40. Каково содержание марганца в стали Гадфильда?

- a) 13 %;
- б) 1,3 %;
- в) 0,13 %

41. Какое значение  $\sigma_B$  имеет дюралюмин Д16 после закалки и старения?

- a)  $\sigma_B \sim 1000$  МПа;
- б)  $\sigma_B \sim 450$  МПа;
- в)  $\sigma_B \sim 1500$  МПа

42. Можно ли по структуре двухфазной латуни ( $\alpha + \beta$ ) судить о содержании в ней цинка?

- a) нельзя;
- б) можно иногда;
- в) можно всегда

43. Какую форму имеют первичные  $\alpha$  кристаллы кремния в силумине?

- a) дендритную;
- б) игольчатую;
- в) гранёную

44. Какой из сплавов является однофазной  $\alpha$ -латунью?

- a) Л56;

- б) Бр.С-30;
- в) Л80

45. Какова микроструктура силумина АЛ2 при комнатной температуре после модифицирования?

- а)  $\alpha$ -фаза + эвтектика;
- б)  $\alpha$ -фаза;
- в) кремний и эвтектика

46. С какой целью вводят медь в сплав Б83?

- а) для предотвращения ликвации по химическому составу;
- б) для предотвращения ликвации по удельному весу при кристаллизации;
- в) для улучшения литейных свойств

47. Какие компоненты входят в состав сплава Л68?

- а) медь — олово;
- б) медь — свинец;
- в) медь — цинк

48. Какой режим термообработки восстанавливает пластичность холоднодеформированных латуней?

- а) отжиг рекристаллизации;
- б) закалка и старение;
- в) закалка и отпуск

49. Какие сплавы называются дуралюминами?

- а) сплав алюминий — медь — магний;
- б) сплав алюминий — кремний;
- в) сплав алюминий — железо — марганец

50. Определить химический состав сплава Л68

- а) цинк 68% + медь 32%;
- б) медь 68% + олово 32%;
- в) медь 68% + цинк 32%

51. Диаметр наполнителя КМ не превышает

- а) 10 мкм;



- б) 100мкм;
- в) 1мм

52. Какими специальными свойствами обладают дисперсноупрочненные КМ на металлической основе?

- а) износостойкостью;
- б) высокой прочностью;
- в) жаропрочностью

53. Из твердых сплавов изготавливают

- а) детали антифрикционного назначения;
- б) детали фрикционного назначения;
- в) металлообрабатывающий инструмент

54. Какие вещества обычно используют в качестве матрицы КМ?

- а) прочные;
- б) пластичные;
- в) жесткие

55. Рабочая температура ситаллов достигает

- а) 800°C;
- б) 1000°C;
- в) 1200°C

56. При какой длине дискретного волокна КМ на его основе имеет прочность, близкую к прочности КМ с непрерывным волокном?

- а)  $l_i = l_{кр}$ ;
- б)  $l_i > 2l_{кр}$ ;
- в)  $l_i > 5l_{кр}$

57. Какие вещества используют в качестве наполнителя?

- а) прочные;
- б) пластичные;
- в) вязкие

58. Какую матрицу имеют ситаллы?

- а) металлическую;
- б) стеклянную;

в) углеродную

59. Что такое  $l_{кр}$ ?

- а) минимальная длина дискретного волокна, при которой максимальное значение его напряжения равно напряжению в непрерывном волокне;
- б) максимальная длина дискретного волокна, при которой максимальное значение его напряжения равно напряжению в непрерывном волокне;
- в) длина дискретного волокна, при которой максимальное значение его напряжения равно напряжению в непрерывном волокне

60. Что является несущим элементом в КМ с зернистым наполнителем?

- а) матрица;
- б) наполнитель;
- в) матрица и наполнитель

СПИСОК ВОПРОСОВ ДЛЯ УСТНОГО ОТВЕТА АБИТУРИЕНТОВ  
НАПРАВЛЕНИЯ 22.04.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАТЕРИАЛОВ» В 2023 ГОДУ ПРОФИЛЬ «ТЕХНОЛОГИЯ БИОСОВМЕСТИМЫХ  
МАТЕРИАЛОВ»

№ вопроса	Содержание вопроса
1	Строение реальных кристаллов, виды дефектов кристаллического строения
2	Понятие элементарной ячейки, характеристики кристаллической решетки
3	Фазы в металлических сплавах
4	Теоретическая и реальная прочность металлов, влияние дефектов
5	Механизмы пластической деформации в металлах
6	Изменение структуры и свойств холоднодеформированных металлов при нагреве
7	Дозвтектоидные стали. Характеристика фаз, структурных составляющих. Структурообразование в стали с 0.5%С
8	Дислокации в кристаллах. Виды дислокаций, источник Франка-Рида
9	Фазовый состав и структура сплавов железа с углеродом в равновесном состоянии
10	Классификация легированных сталей по структуре в отожженном и нормальном состояниях
11	Влияние легирующих элементов на полиморфизм железа.
12	Превращение переохлажденного аустенита
13	Изменение структуры и свойств при старении сплавов, подвергнутых закалке без полиморфного превращения
14	Сравнительная характеристика методов структурного анализа
15	Изменение структуры и свойств при отпуске сталей, закаленных на мартенсит
16	Структура малоугловых и большеугловых границ зерен
17	Методы построения диаграмм состояния
18	Улучшаемые стали. Состав, структура, свойства, термическая обработка, применение
19	Быстрорежущие стали. Состав, структура, термическая обработка, применение
20	Состав, структура, свойства, термическая обработка и применение латуней
21	Жаропрочные сплавы. Состав, структура, свойства, термическая обработка, применение
22	Мартенситное превращение. Особенности, механизм мартенситного превращения в сталях

23	Бейнитное превращение. Особенности, механизм превращения
24	Свойства сталей с бейнитной структурой
25	Построить гипотетическую диаграмму состояния двойных сплавов, компоненты которых образуют устойчивое промежуточное соединение. Указать фазовый состав во всех областях диаграммы
26	Деформируемые алюминиевые сплавы. Состав, структура, свойства, термическая обработка, применение
27	Литейные алюминиевые сплавы, области применения
28	Бронзы оловянистые, состав, области применения
29	Бронзы алюминиевые, состав, области применения
30	Бронзы бериллиевые, состав, области применения
31	Титан и его сплавы, составы, свойства, области применения
32	Основные свойства и области применения неметаллических материалов
33	Классификация керамических материалов
34	Строение керамики. Деформационно-механические свойства керамики
35	Сырьевые материалы, применяемые в керамическом производстве
36	Термомеханические свойства керамики
37	Основные стадии керамического производства
38	Способы формования глиняной массы
39	Сырьё для производства керамики (природное, искусственное)
40	Строение керамики. Макро- и микроструктура керамики
41	Обжиг керамических изделий
42	Физико-химические процессы при обжиге керамики
43	Особенности строения полимеров. Влияние строения на свойства полимерных материалов
44	Классификации полимеров
45	Особенности поведения полимерных материалов при механическом нагружении
46	Влияние на прочность полимеров факторов внешней среды
47	Фазовые и физические состояния полимеров
48	Старение и стабилизация полимеров
49	Классификация композиционных материалов
50	Дисперсно-наполненные композиты. Структура, свойства, применение
51	Волокнистые композиционные материалы. Структура, свойства и применение
52	Слоистые композиционные материалы. Структура, свойства, применение
53	Композиционный материал типа «сэндвич». Структура, свойства, применение
54	Прочность композитов. Влияние ориентации волокон на прочностные характеристики композиционного материала
55	Трещиностойкость полимерных армированных композитов
56	Виды дефектов структуры слоистых композитов и их влияние на прочность

57	Основные методы изготовления деталей из полимерных композиционных материалов
58	Технология ручного формования изделий из композиционных материалов
59	Технология вакуумного формования изделий из композиционных материалов
60	Технология сотопластов. Применение сотопластов
62	Состав, структура, свойства, и применение углепластиков. 60. Состав, структура, свойства, и применение стеклопластиков
63	Термическая обработка. Классификация основных видов термической обработки металлических материалов
64	Отжиг I рода. Виды и цели отжига. 63. Отжиг II рода. Виды и цели отжига
65	Закалка с полиморфным превращением. Выбор режимов нагрева и охлаждения. Закалочные среды. Способы закалки
66	Закалка без полиморфного превращения. Старение. 66. Отпуск. Виды отпуска. Выбор режимов отпуска
67	Термомеханическая обработка сталей. ВТМО, НТМО. Изменение структуры и свойств при термомеханической обработке
68	Поверхностная закалка. Цель и виды поверхностной закалки
69	Определение прокаливаемости стали методом торцевой закалки
70	Химико-термическая обработка. Закономерности изменения состава и структуры при химико-термической обработке
71	Цементация стали. Структура поверхностного слоя после цементации
72	Азотирование стали
73	Цианирование и нитроцементация
74	Диффузионная металлизация
75	Предложить технологический процесс окончательной термической обработки крупных штампов для горячего деформирования из стали 5ХНМА
76	Предложить технологический процесс окончательной т.о. режущего инструмента из стали Р6М5
77	Предложить технологию химико-термической обработки шестерен из стали 25ХГМ
78	Предложить технологический процесс предварительной т.о. поковок колец подшипников из стали ШХ15
79	Испытание на растяжение. Определение характеристик механических свойств по диаграммам растяжения
80	Методы измерения твёрдости. Инденторы, величины нагрузок, показатели твёрдости
81	Циклические испытания материалов. Усталость и предел выносливости материалов
82	Динамические испытания. Определение ударной вязкости
83	Рентгеноспектральный анализ

84	Электрические свойства металлов и сплавов. Проводниковые сплавы, сплавы сопротивления
85	Жаропрочность и ползучесть металлов и неметаллов
86	Основные способы переработки полимерных материалов.
87	Изнашивание металлов и их разновидности. Методы испытаний на износ
88	Спекание керамических изделий. Общие сведения о спекании
89	Методы получения наноматериалов
90	Приоритетные направления развития нанотехнологий