

**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ  
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
22.04.01 «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
МАТЕРИАЛОВ»  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

## **Общие положения**

Целью вступительных испытаний на специализированное высшее образование по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов является проверка подготовленности поступающего по базовым дисциплинам образовательной программы бакалавриата в объеме требований ФГОС по направлению 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов и оценка возможности освоения им соответствующей образовательной программы специализированного высшего образования. К вступительным испытаниям на специализированное высшее образование по данному направлению допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании 1-го или 2-го уровня любого направления подготовки (Часть 3 статьи 69 Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации").

Программа вступительных испытаний на специализированное высшее образование по направлению 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов составлена на основании Федерального закона об образовании в Российской Федерации № 273-ФЗ, требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (квалификация (степень) "бакалавр") (утвержден приказом Минобрнауки РФ 12.11.2015 г. № 1331). Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов, список литературы, рекомендуемой для подготовки к ним, и примеры экзаменационных билетов.

## **Темы для подготовки**

### **Раздел 1. Металлические материалы (стали и сплавы)**

1.1. Деформируемые сплавы на основе алюминия. Классификация. Термическая обработка. Структура. Свойства. Применение.

- 1.2. Литейные сплавы на основе алюминия. Классификация. Термическая обработка. Структура. Свойства. Применение.
- 1.3. Маркировка и классификация легированных сталей. Применение.
- 1.4. Сплавы на основе меди. Классификация. Термическая обработка. Структура. Свойства. Применение.
- 1.5. Сравнительная характеристика жаропрочности и температурные интервалы применения жаропрочных материалов разных групп.
- 1.6. Сплавы на основе титана. Классификация. Термическая обработка. Структура. Свойства. Применение.
- 1.7. Диаграмма состояния железо-углерод. Классификация сталей и чугунов по структуре.
- 1.8. Углеродистые стали. Классификация. Термическая обработка. Структура. Свойства. Применение.
- 1.9. Легированные стали. Классификация по назначению. Свойства.
- 1.10. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на критические точки в стали.
- 1.11. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на устойчивость переохлажденного аустенита и прокаливаемость стали.
- 1.12. Теория и технология термической обработки. Отжиг 1 рода.
- 1.13. Теория и технология термической обработки. Отжиг 2 рода.
- 1.14. Теория и технология термической обработки. Закалка без полиморфного превращения.
- 1.15. Теория и технология термической обработки. Закалка с полиморфным превращением.

1.16. Теория и технология термической обработки. Старение.

1.17. Теория и технология термической обработки. Отпуск.

1.18. Кристаллизация металлов и сплавов. Строение металлического слитка.

1.19. Пластическая деформация металлов и сплавов. Изменение структуры и свойств в процессе холодной пластической деформации.

1.20. Рекристаллизация металлов и сплавов. Изменение структуры и свойств в процессе рекристаллизации.

## **Раздел 2. Неметаллические материалы**

2.1. Термопластичные и термореактивные полимерные материалы (пластмассы) конструкционного назначения (термопласты и реактопласты): общая характеристика, их отличия, достоинства и недостатки, примеры и характеристики.

2.2. Эластичные полимерные материалы (резины): каучуки и другие компоненты, способы вулканизация, примеры и характеристики.

2.3. Термопластичные полимеры общетехнического назначения: молекулярная и надмолекулярная структура, температурные переходы, фазовые и реологические состояния, примеры и характеристики.

2.4. Отвержденные (густосетчатые) полимеры как основа реактопластов, полимерных композитов и углеродных материалов: олигомеры и смолы (пре- или форполимеры), отвердители, процессы отверждения, структура и температурные переходы в отвержденном состоянии, примеры и характеристики.

2.5. Вулканизованные каучуки (эластомеры): натуральный и синтетические каучуки, серная вулканизация, другие способы получения эластомеров, примеры и характеристики.

2.6. Армированные полимерные композиционные материалы (угле-, стекло-, органокомпозиаты): матрицы и армирующие системы, способы их сочетания, препреги и композиты, примеры и характеристики.

2.7. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы (пресскомпозиции и премиксы): типы, состав, технологические и эксплуатационные свойства, примеры.

2.8. Термопластичные углекомпозиаты: матрицы и армирующие системы, способы сочетания, состав и свойства препрегов, преимущества и недостатки по сравнению с терморезактивными углекомпозиатами, примеры и характеристики, применение.

2.9. Эпоксидные углекомпозиаты: теплостойкие эпоксидные матрицы, армирующие системы, способы сочетания, состав и свойства препрегов, преимущества и недостатки по сравнению с термопластичными углекомпозиатами, примеры и характеристики, применение.

2.10. Полиэфирные стеклокомпозиаты: ненасыщенные полиэфирные матрицы на основе полиэфирмалеинатов и олигоэфиракрилатов, армирующие системы, способы сочетания, состав и свойства препрегов, преимущества и недостатки по сравнению с другими стеклокомпозиатами, примеры и характеристики, применение.

2.11. Термопластичные органокомпозиаты, получаемые по волоконной технологии: матричные и армирующие волокна, способы и характер их сочетания, примеры и характеристики, применение.

2.12. Газонаполненные полимерные материалы (пено- поропласты): исходные материалы и способы формирования, характеристики структуры и свойств, преимущества и недостатки, применение.

2.13. Пенополиуретаны (поликарбамиды): исходные компоненты, способы и процессы формирования, структура, свойства, применение.

2.14. Пенопласты на основе термопластичных полимеров на примере пенополистирола: способы и процессы формирования, структура, свойства, применение, преимущества и недостатки.

2.15. Полимерные материалы функционального назначения: конструкционные клеи и герметики, типы, состав, свойства, применение.

2.16. Полимерные материалы функционального назначения: защитные (антикоррозионные, абляционные теплозащитные, декоративные) покрытия, типы, состав, свойства, применение.

2.17. Углеродитовые материалы: типы, способы получения, структура, свойства, применение.

2.18. Углерод–углеродные композиционные материалы: исходные компоненты (матричные и армирующие), способы сочетания, пиролизические превращения, получение, структура и свойства на конечной стадии, применение.

2.19. Армированные керамические композиционные материалы из полимерных прекурсоров на примере поликарбосиланов: состав, структура, свойства исходных прекурсоров, термохимические превращения, структура, свойства и применение композитов.

2.20. Силикатные стекла и стеклоуглерод: способы получения, структура и свойства, применение.

### **Раздел 3. Специальный вопрос**

3. Самостоятельно выбрать материал и для этого материала описать состав, структуру и свойства исходных компонентов, способ получения и процесс формирования материала, его технологические и эксплуатационные свойства, области применения.

**Список литературы**  
**Основная литература**

**Раздел 1.**

Гуляев А.П. Металловедение. - 7 - е изд. перераб. и доп. М. : Альянс, 2011, -544 с.

Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. 4 - е изд. пере- раб. и доп. - М. : Машиностроение, 2009. - 528 с.

Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студентов вузов /под ред. В.С. Чередниченко. - 2-е изд., перераб. - М.; Омега - Л, 2006. - 752 с. 5 11.

Арзамасов В.Б., Волчков А.Н., Головин В.А., Кузнецов В.А., Смирнова Э.Е., Черепяхин А. А., Шлыкова А.В., Шпунькин Н.Ф. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. - М.: Изд. центр «Академия» 2007, 538 с.

Фетисов Г.П. и др. Материаловедение и технология металлов. - М.:Высшая школа, 2007, 864 с.

**Раздел 2.**

Технология полимерных материалов: Учебное пособие. / Под ред. В.К. Крыжановского. - СПб.: Профессия, 2008. - 544 с.

С.А.Баженов, А.А.Берлин, А.А.Кульков. Полимерные композиционные материалы. - Долгопрудный, Изд. Дом «Интеллект», 2010, 583 с.

Комаров Г.В. Клеи, адгезия, технология склеивания. - СПб. : Профессия, 2007. - 355с.

Марк Д, Ведделл У., Греди Б.: Каучук и резина. Наука и технологи. Пер. с англ. М.: Изд. ИД Интеллект, 2011, 768 с.

Бобович Б.Б. Полимерные конструкционные материалы (структура, свойства, применение): учебное пособие/Б.Б. Бобович.-М.: ФОРУМ:ИНФА-М, 2014.-400 с.

Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие/ М.Л. Кербер, В.М. Виноградов, Г.С. Головкие и др.; под ред. А.А. Берлина.-СПб.: Профессия, 2008.- 560 с.

Армированные пластики/В.А. Бунаков, Г.С. Головкин, Г.П. Машинская и др.; под ред. Г.С. Головкина, В.И. Семенова.-М.: Изд-во МАИ, 1997.-404 с.

Технология и проектирование углерод-углеродных композитов и конструкций/Ю.В. Соколкин, А.М. Вотинов, А.А. Ташкинов, А.М. Постных, А.А. Чекалкин.-М.: Наука, Физматлит, 1996.-240 с.

Углерод-углеродные композиционные материалы: Справ. изд. Бушуев Ю.Г., Персин М.И., Соколов В.А. М.: Металлургия, 1994.-128 с.

### **Дополнительная литература**

#### **Раздел 1.**

Ильин А. А., Колачев Б. А., Польшкин И.С. Титановые сплавы. Состав, структура, свойства. Справочник // М.: ВИЛС-МАТИ, 2009. 520с.

Ильин А. А., Строганов Г.Б. Ультрадисперсные (нанокристаллические) материалы. - М.:МАТИ, 2009, 128 с.

Колачев Б. А., Ильин А. А., Егорова Ю.Б. Физическое материаловедение -М.:ИЦ МАТИ, 2007. 458с.

Ильин А. А., Строганов Г.Б., Фаткуллин О.Х., Шульга А.В., Мартынов В.Н. Структура и свойства быстрозакаленных сплавов // М.: Альтекс. 2008. 588с.

Ильин А. А., Строганов Г.Б. Ультрадисперсные (нанокристаллические) материалы. МАТИ, 2009, 128с.

Троицкий О. А. Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология структура, свойства). - М.: ИКМ, 2004, 590 с.

#### **Раздел 2.**

Уорден К. Новые интеллектуальные материалы и конструкции. М.: Техносфера, 2006. - 223 с.

Бондалетова ЛИ.,. Бондалетов В.Г. полимерные композиционные

материалы. Изд. Томск, 2013 г., 118 с.

Шварц О., Эбелинг Ф.-В., Фурт Б. Переработка пластмасс. пер. с нем. - СПб. : Профессия, 2008. - 315 с.

Формостабильные и интеллектуальные конструкции из КМ. /Г. А. Молодцов и др. -М.: Машиностроение 2000. - 352с.

Технология производства изделий и интегральных конструкций из композиционных материалов в машиностроении. / Под ред. А.Г. Братухина, В.С. Боголюбова, О.С. Сироткина. - М.: Готика, 2003. - 516 с.

И. М. Буланов, В.В.Воробей. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов. Учебник для студентов. 1998 г. М.:Изд. МГТУ-511 с.

Костиков В.И., Варенков А.И. Сверхвысокотемпературные композиционные материалы. - М.: Интернет Инжиниринг, 2003. - 560 с.