



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**

Механико-технологический факультет

Кафедра «Триботехническое материаловедение и технологии материалов»



**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель приемной комиссии,  
ректор БГТУ

О.Н. Федонин

2021 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания**

**для поступающих на направление подготовки**

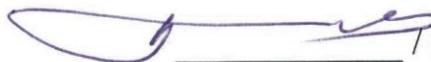
**22.06.01 «Технологии материалов»,**

**направленность (профиль) «Материаловедение (машиностроение)»**

Брянск 2021

Программа вступительного испытания для поступающих на направление подготовки 22.06.01 «Технологии материалов», направленность (профиль) «Материаловедение (машиностроение)»

Разработал:  
Заведующий кафедрой «ТМиТМ»  
д.т.н., профессор

 / Е.А. Памфилов /

Программа вступительного испытания рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Триботехническое материаловедение и технологии материалов»: протокол №\_5\_ от «18» мая 2021г.,

Заведующий кафедрой  
д.т.н., профессор

 / Е.А. Памфилов /

Проректор по научной работе  
к.т.н., доцент

 /Сканцев В.М./

© Памфилов Е.А.  
© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет»

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание при приеме в аспирантуру по направлению 22.06.01 «Технологии материалов», направленность (профиль) «Материаловедение (машиностроение)» (далее - аспирантура) проводится ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее – Университет, вуз, БГТУ) самостоятельно.

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Вступительное испытание при приеме в аспирантуру проводится на государственном языке Российской Федерации в письменной или устно-письменной форме.

Вступительные испытания могут проводиться: 1) при личном присутствии в Университете претендента на обучение в аспирантуру (контактный формат); 2) при отсутствии в Университете претендента на обучение в аспирантуру (дистанционный формат).

При контактном формате проведения вступительного испытания претендент лично присутствует на вступительном испытании, которое проводится в Университете в заранее определенной аудитории.

При невозможности присутствия в Университете претендента на обучение в аспирантуру вступительное испытание полностью проводится с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (дистанционный формат).

Проведение вступительного испытания в дистанционном формате допускается в следующих случаях:

- при возникновении у абитуриента исключительных обстоятельств (уважительных причин), препятствующих его личному присутствию в Университете для прохождения вступительных испытаний;
- при нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете.

К исключительным обстоятельствам, препятствующим абитуриенту лично присутствовать в Университете при прохождении вступительных испытаний, относится, при наличии подтверждающих документов, состояние здоровья для абитуриентов-инвалидов и абитуриентов с ограниченными возможностями здоровья.

Нормативно-правовое установление особого режима работы Университета, обусловленное чрезвычайной ситуацией или режимом повышенной готовности

техногенного, биологического, экологического или иного характера, регулируется нормативно-правовым актом учредителя Университета или высшего должностного лица субъекта Российской Федерации и делает невозможным контактный формат проведения вступительного испытания в Университет.

Решение о формате прохождения абитуриентом вступительного испытания принимает приемная комиссия Университета.

При нормативно-правовом установлении особого режима работы Университета, не допускающего личное присутствие абитуриентов в Университете при прохождении вступительного испытания, решение о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (в дистанционном формате) принимается единообразно для всех абитуриентов.

Формат проведения вступительного испытания доводится до сведения абитуриента заблаговременно.

При проведении вступительного испытания Университетом могут использоваться следующие дистанционные технологии: электронная информационно-образовательная среда вуза, видеоконференцсвязь, электронная почта, компьютерное тестирование.

## **2. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В КОНТАКТНОМ ФОРМАТЕ**

Длительность проведения вступительного испытания в контактном формате - 3 астрономических часа (180 минут).

Экзаменационный билет содержит 3 вопроса. Перечень вопросов, содержащихся в экзаменационных билетах, представлен в п. 4 настоящей программы.

За отведенное время абитуриент должен представить письменные развернутые ответы на каждый вопрос экзаменационного билета. Ответы абитуриент записывает на бланке приемной комиссии Университета, который он получает вместе с экзаменационным билетом.

Результаты вступительного испытания оцениваются по стобальной шкале (100 баллов).

За ответы на вопросы экзаменационного билета может быть начислено:

- за ответ на первый вопрос билета (вопросы №1...50 из п. 4 настоящей программы) – до 34 баллов;
- за ответ на второй вопрос билета (вопросы №51...100 из п. 4 настоящей программы) – до 33 баллов;

- за ответ на третий вопрос билета (вопросы №100...157 из п. 4 настоящей программы) – до 33 баллов;

Применяются критерии оценки знаний, представленные в таблице 1.

Методика выставления оценки базируется на совокупной оценке всех членов экзаменационной комиссии, сформированной на основе независимых оценок каждого члена комиссии. Итоговая оценка абитуриента за вступительное испытание рассчитывается как сумма полученных баллов за ответы на все вопросы экзаменационного билета.

Минимальная положительная оценка для аттестации по вступительному испытанию - 41 балл, максимальная оценка – 100 баллов.

После проверки результатов вступительного испытания комиссия может провести индивидуальное собеседование с абитуриентом для уточнения отдельных положений в рамках вопросов билета.

Обнаружение у абитуриента несанкционированных экзаменационной комиссией учебных и методических материалов, пользование любыми средствами передачи информации (электронными средствами связи) является основанием для принятия решения о выставлении оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале), вне зависимости от того, были ли использованы указанные материалы (средства) при подготовке ответа.

**Таблица 1 - Критерии оценивания знаний абитуриента при проведении вступительного испытания**

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
<b>Вопрос 1</b>	
28-34	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %; - на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
20-27	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70–89%; - на 70 – 89% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
13-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %;</li> <li>- на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал;</li> <li>- отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.</li> </ul>
0-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%;</li> <li>- ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента осведомленности по теме;</li> <li>- отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
<b>Вопрос 2</b>	
28-33	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100%;</li> <li>- на 90 – 100% продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
20-27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средний уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %;</li> <li>- на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
13-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %;</li> <li>- на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал;</li> <li>- отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.</li> </ul>

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
0-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%;</li> <li>- ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриентов осведомленности по теме;</li> <li>- отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
<b>Вопрос 3</b>	
28-33	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют свободное владение абитуриентом материалом в рамках обозначенной темы на 90 – 100 %;</li> <li>- на 90 – 100 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
20-27	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средний уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют владение абитуриентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70 – 89 %;</li> <li>- на 70 – 89 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
13-19	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы выявляют владение абитуриентом теоретическим материалом на 50 – 69 %;</li> <li>- на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал;</li> <li>- отсутствие у абитуриента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.</li> </ul>
0-12	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы характеризуют владение абитуриентом теоретическим материалом менее, чем на 50%;</li> <li>- ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у абитуриента осведомленности по теме;</li> <li>- отсутствие у абитуриента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>

### **3. ПРОВЕДЕНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ**

Вступительное испытание в дистанционном формате, как правило, проводится в виде компьютерного тестирования с использованием технологии видеоконференцсвязи для идентификации личности абитуриента в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) БГТУ. Доступ к ресурсам и технологиям ЭИОС БГТУ осуществляется абитуриентом через информационно-телекоммуникационную сеть Интернет.

Длительность проведения вступительного испытания в дистанционном формате определяется заранее и фиксируется в ЭИОС БГТУ.

Результаты вступительного испытания оцениваются по стобальной шкале (100 баллов), т.е. максимальная оценка – 100 баллов.

Компьютерный тест содержит фиксированное количество вопросов.

Правильное выполнение каждого тестового задания оценивается определенным количеством баллов. При неполном (частичном) выполнении тестового задания сумма баллов за него пропорционально уменьшается с математическим округлением до целого числа баллов. При неправильном выполнении или невыполнении тестового задания, баллы за него не начисляются.

Общая сумма набранных баллов за правильные ответы является балльной оценкой результата сдачи абитуриентом вступительного испытания.

Основные параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации абитуриента по вступительному испытанию для поступления в аспирантуру, приведены в таблице 2.

Набор тестовых заданий формируется индивидуально для каждого абитуриента в ЭИОС Университета автоматически. При этом, по каждому вопросу из перечня вопросов, выносимых на вступительные испытания (см п. 4 программы) может содержаться несколько тестовых заданий различных видов (см п. 6 программы).

**Таблица 2 – Параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации абитуриента по вступительному испытанию для поступления в аспирантуру по направлению 22.06.01 «Технологии материалов», направленность (профиль) «Материаловедение (машиностроение)»**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение параметра</b>	<b>Единицы измерения</b>
1.	Количество вопросов (тестовых заданий) в тесте	30	штуки
2.	Минимальное количество баллов для аттестации по вступительному испытанию	41	баллы
3.	Максимальное количество баллов	100	баллы
4.	Время, отведенное на прохождение теста	60	минуты

Вступительное испытание в форме компьютерного тестирования проводится с применением технологии видеоконференции в режиме реального времени и может быть записано техническими средствами Университета.

Информация о проведении вступительного испытания с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, а также о дате, времени и способе выхода на связь для его прохождения доводится до абитуриента путем размещения информации в личном кабинете абитуриента, а также, в случае необходимости, по другим доступным каналам связи (посредством передачи по электронной почте, СМС-уведомлением, путем объявления на официальном сайте вуза в сети Интернет и др.).

Абитуриент самостоятельно технически оснащает и настраивает свое индивидуальное автоматизированное рабочее место, которое должно содержать следующие технические средства:

- персональный компьютер, подключенный к информационно-коммуникационной сети Интернет;

- web-камеру, подключенную к персональному компьютеру и направленную на абитуриента, обеспечивающую передачу видеоизображения или аудиовидеоинформации;

- комплект акустического оборудования (микрофон и звуковые колонки или только звуковые колонки в случае передачи web-камерой аудиоинформации), обеспечивающего обмен аудиоинформацией между абитуриентом и членами приемной комиссии Университета.

Доступ к ЭИОС Университета абитуриент получает после подачи заявления о приеме с приложением необходимых документов в приемную комиссию Университета и допуска к прохождению вступительных испытаний.

Университет, при необходимости, силами работников приемной комиссии оказывает консультационную поддержку абитуриента по техническим вопросам подключения индивидуального автоматизированного рабочего места абитуриента к ЭИОС Университета.

Университет, в процессе проведения компьютерного тестирования, может применять систему мониторинга процесса прохождения вступительных испытаний абитуриентом (прокторинга). В случае применения Университетом системы прокторинга абитуриент информируется об этом до начала прохождения процедуры сдачи вступительного испытания.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания является материалом для служебного пользования, оглашение которого возможно только по письменному разрешению председателя приемной комиссии Университета, в том числе, в случае подачи абитуриентом апелляции.

Аудиовидеозапись процедуры прохождения абитуриентом вступительного испытания наряду с результатами компьютерного тестирования, рассматривается Приемной комиссией Университета при вынесении решения о результатах сдачи абитуриентом вступительного испытания и/или апелляционной комиссией Университета в случае подачи абитуриентом апелляции.

Процедуре прохождения абитуриентом компьютерного тестирования предшествует процедура идентификации его личности, которая осуществляется путем демонстрации абитуриентом на web-камеру разворота документа, удостоверяющего его личность и содержащего фотографию, фамилию, имя, отчество (при наличии) абитуриента и позволяющего четко сличить фотографию на документе с транслируемым видеоизображением абитуриента.

Если абитуриент отказался подтвердить согласие с правилами прохождения вступительных испытаний и/или согласие на обработку персональных данных и/или не прошел процедуру идентификации личности, дальнейшие действия абитуриента по прохождению вступительного испытания невозможны, вступительное испытание считается не начатым, а по истечении сроков его прохождения – не пройденным (0 баллов).

При прохождении компьютерного тестирования, абитуриент **обязан**:

- не передавать реквизиты доступа к своей учетной записи в ЭИОС Университета третьим лицам;

- обеспечить необходимые условия для работы индивидуального автоматизированного рабочего места, в том числе достаточный уровень освещенности, низкий уровень шума, отсутствие помех передаче видео и аудио сигналов;

- использовать для идентификации оригинал документа, удостоверяющего его личность, с фотографией;

- не покидать зону видимости камеры в течение всего процесса тестирования;

- не отключать микрофон и не снижать его уровень чувствительности к звуку;

- использовать в составе индивидуального автоматизированного рабочего места только одно средство вывода изображения (монитор, телевизионная панель и др.), одну клавиатуру, один манипулятор (компьютерную мышь, трекпойнт и др.);

- не привлекать на помощь третьих лиц, не отвлекаться на общение с третьими лицами и не предоставлять доступ к компьютеру посторонним лицам;

- не использовать справочные материалы, представленные на различных носителях (книги, записи в бумажном и электронном видах и др.), электронные устройства, не входящие в состав автоматизированного рабочего места (мобильные телефоны, планшеты и др.), дополнительные мониторы и компьютерную технику, не открывать вкладки поисковых систем браузера (Яндекс, Google и др.).

Выявление экзаменационной комиссией, в том числе, с применением системы прокторинга, нарушений абитуриентом указанных выше обязательств в процессе сдачи вступительного испытания, является основанием для принятия экзаменационной комиссией решения о снижении оценки или выставлении абитуриенту оценки «неудовлетворительно» по результатам вступительного испытания («0» по 100-балльной шкале).

#### **4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ В ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ**

1. Термическая обработка стали.
2. Основные виды термической обработки стали.
3. Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации.
4. Влияние термической обработки на свойства конструкционных сталей и сварных соединений.

5. Химико-термическая обработка. Общие закономерности.
6. Цементация с последующей термической обработкой.
7. Азотирование.
8. Влияние легирующих компонентов на толщину, твердость и износостойкость азотированного слоя.
9. Структура и свойства азотированной стали.
10. Нитроцементация стали.
11. Диффузионная металлизация: алитирование, хромирование, силицирование и т.п.
12. Многокомпонентные покрытия.
13. Диффузионное насыщение в ионизированных газовых средах.
14. Термомеханическая обработка.
15. Основные виды: предварительная высокотемпературная, низкотемпературная.
16. Структура и свойства материалов после термомеханической обработки.
17. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии.
18. Поверхностное легирование и термическая обработка при лазерном и электронно-лучевом нагреве.
19. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия пластической деформации.
20. Физическая сущность процесса.
21. Роль остаточных напряжений. Области применения.
22. Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.
23. Критерии прочности, надежности, долговечности и износостойкости.
24. Методы повышения конструкционной прочности.
25. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.
26. Металлургическое качество сталей.
27. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения.
28. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.
29. Углеродистые качественные стали.
30. Автоматные стали.
31. Углеродистые инструментальные стали.
32. Легированные стали.
33. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей.
34. Классификация и маркировка легированных сталей.
35. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали.

36. Улучшаемые легированные стали.
37. Пружинные стали общего назначения.
38. Шарикоподшипниковые стали.
39. Износостойкие стали.
40. Принципы легирования.
41. Мартенситное превращение.
42. Влияние легирующих элементов на кинетику фазовых превращений и особенности термической обработки.
43. Экономнолегированные мартенситностареющие стали.
44. Свойства мартенситностареющих сталей и области применения.
45. Общие принципы легирования и структура коррозионностойких сталей.
46. Хромистые, хромоникелевые, хромомарганцевоникелевые и хромазотистые аустенитные стали.
47. Высоколегированные кислотостойкие стали.
48. Жаростойкие и окалиностойкие стали.
49. Принципы легирования жаропрочных сталей и сплавов.
50. Упрочняющие фазы.
51. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов.
52. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы.
53. Термическая обработка жаропрочных никелевых сплавов.
54. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
55. Области применения в машиностроении.
56. Классификация инструментальных сталей по теплостойкости, структуре и областям применения.
57. Быстрорежущая сталь и особенности ее термической обработки.
58. Штамповые стали для деформирования в горячем и холодном состоянии.
59. Стали для форм литья под давлением и прессования.
60. Свойства и назначение чугунов, принципы классификации.
61. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны.
62. Фазовые превращения при термической обработке чугуна.
63. Применение в машиностроении.
64. Алюминий и его сплавы.
65. Классификация алюминиевых сплавов.
66. Деформируемые алюминиевые сплавы.
67. Литейные алюминиевые сплавы. Особенности термической обработки.
68. Спеченные алюминиевые сплавы. Технологические и механические свойства.
69. Области применения алюминия и его сплавов.

70. Магний и его сплавы.
71. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы.
72. Термическая обработка магниевых сплавов.
73. Защита магниевых сплавов от коррозии.
74. Медь и ее сплавы. Влияние примесей на структуру и свойства меди.
75. Классификация медных сплавов.
76. Латунни, их свойства.
77. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз.
78. Медноникелевые сплавы.
79. Области применения меди и ее сплавов.
80. Титан и его сплавы.
81. Классификация легирующих элементов и типы сплавов титана.
82. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов.
83. Водородная хрупкость титановых сплавов.
84. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана.
85. Особенности термической обработки.
86. Цинк, свинец, олово и их сплавы.
87. Припои на оловянистой и свинцовой основах.
88. Антифрикционные сплавы.
89. Магнитные материалы.
90. Классификация материалов по магнитным свойствам.
91. Кривая намагничивания.
92. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла.
93. Низкочастотные и высокочастотные магнитомягкие материалы.
94. Магнитотвердые деформируемые, литые и спеченные материалы.
95. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами.
96. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости.
97. Проводниковые и полупроводниковые материалы.
98. Электропроводность твердых тел.
99. Материалы высокой проводимости: проводниковые, припои, сверхпроводники.
100. Сплавы повышенного электросопротивления.
101. Контактные материалы.
102. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства.
103. Кристаллофизические методы получения сверхчистых материалов.
104. Легирование полупроводников.

105. Материалы атомной техники.
106. Конструкционные материалы.
107. Ядерное горючее.
108. Теплоносители.
109. Материалы, обладающие эффектом памяти формы.
110. Классификация, структура, физико-механические свойства.
111. Применение в машиностроении.
112. Классификация и структура полимерных материалов.
113. Молекулярная структура полимеров.
114. Теории роста полимерных кристаллов.
115. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Релаксационные свойства.
116. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров.
117. Старение и стабилизация полимеров.
118. Типы разрушения полимеров.
119. Влияние внешних факторов на процесс разрушения.
120. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств.
121. Состав, классификация и свойства пластических масс.
122. Пластмассы на основе термопластичных и терморезистивных полимеров.
123. Отвердители, наполнители, пластификаторы, катализаторы, пигменты, ингибиторы. Методы переработки пластмасс в изделия.
124. Материалы, технология и оборудование для получения полимерных покрытий.
125. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.
126. Композиционные материалы с нуль-мерными и одномерными наполнителями.
127. Эвтектические композиционные материалы.
128. Композиционные материалы на неметаллической основе.
129. Механические свойства композиционных материалов, моделирование на ЭВМ разрушения композиционных материалов с использованием свойств армирующих волокон, объемной доли и свойств матрицы.
130. Механизм разрушения.
131. Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов.
132. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов.
133. Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.
134. Состав и классификация резин.

135. Технология приготовления резиновых смесей и формирования деталей из резины.
136. Физико-механические свойства резины.
137. Влияние условий эксплуатации на свойства резин.
138. Применение резиновых материалов в машиностроении.
139. Строение, свойства и виды технического стекла, ситалов, фарфора и фаянса.
140. Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения (в том числе, СВС – самораспространяющийся высокотемпературный синтез).
141. Нанокристаллические материалы.
142. Стекланные смазки и защитные покрытия.
143. Эмали для защиты металлов.
144. Техническая керамика.
145. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы.
146. Применение керамики в машиностроении.
147. Графит и его модификации в качестве конструкционных материалов.
148. Состав и классификация лакокрасочных материалов.
149. Особенности кремнийорганических покрытий.
150. Технологические методы нанесения лакокрасочных покрытий.
151. Технология нанесения лакокрасочных покрытий.
152. Сравнительные свойства лакокрасочных покрытий и их применение в машиностроении.
153. Клеящие материалы, состав и классификация. Физико-химическая природа.
154. Конструкционные клеи.
155. Состав клеевых соединений.
156. Методы получения клеевых соединений и их испытания.
157. Применение клеевых соединений в машиностроении.

## **5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### *а) основная литература:*

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст]: учеб. / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. - М.: Альянс, 2011. - 528 с. - ISBN 978-5-91872-012-7
2. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст]: учеб. пособие / В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 463 с. - ISBN 978-5-9916-2480-0
3. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология материалов [Текст]: Учеб. / Под ред. Г.П. Фетисова. - М.: Юрайт, 2014. - ISBN 978-5-9916-2607-1.

*б) дополнительная литература:*

1. Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы [Текст]: учеб. пособие / Э. Г. Раков. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. - 477 с. - ISBN 978-5-9963-0625-1
2. Гаркушин, И. К. Физико-химический анализ - основа современного материаловедения [Текст]: учеб. пособие / И. К. Гаркушин, М. А. Сухаренко, М. А. Демина; Самар. гос. техн. ун-т. - Самара, 2014. - 416 с. - ISBN 978-5-7964-1743-0
3. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения [Текст]: учеб. пособие: пер. с англ. / ред. В. П. Зломанов. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. - 400 с. - ISBN 978-5-94774-769-0
4. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / С. И. Богодухов [и др.]; ред. С. И. Богодухов. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 559 с. - ISBN 978-594178-220-8
5. Пугачева, Т. М. Основы теории термической обработки [Текст]: учеб. пособие / Т. М. Пугачева ; Самар. гос. техн. ун-т. - Самара, 2012. - 65 с.
6. Морозова, Е. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие / Е. А. Морозова, В. С. Муратов; Самар. гос. техн. ун-т. - Самара: [б. и.], 2012. - 295 с.
7. Физическое материаловедение [Текст]: учеб.: в 7 т. / Нац. исслед. ядерн. ун-т "МИФИ"; под ред. Б. А. Калина. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЯУ МИФИ. Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов, Б. А. Калинин, С. А. Кохтев и др. - 2012. - 602 с. - ISBN 978-5-7262-1807
8. Физическое материаловедение [Текст]: учеб.: в 7 т. / Нац. исслед. ядерн. ун-т "МИФИ"; под ред. Б. А. Калина. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЯУ МИФИ. Т. 3: Методы исследования структурно-фазового состояния материалов / Н. В. Волков [и др.]. - 2012. - 800 с. - ISBN 978-5-7262-1814-4
9. Физическое материаловедение [Текст]: учеб.: в 7 т. / Нац. исслед. ядерн. ун-т "МИФИ"; под ред. Б. А. Калина. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЯУ МИФИ. Т. 5: Материалы с заданными свойствами / М. И. Алымов, М. А. Бурлакова, Г. Н. Елманов и др. - 2012. - 699 с. - ISBN 978-5-7262-1793-2
10. Реслер, И. Механическое поведение конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие: пер.с нем. / И. Реслер, Х. Хардерс, М. Бекер. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 502 с. - ISBN 978-5-91559-081-5
11. Каллистер, У. Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) [Текст]: пер. с англ. 3-го изд. / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич; под ред. А. Я. Малкина. - СПб.: Науч. основы и технологии, 2011. - 895 с. - ISBN 978-5-91703-022-7

12. Эшби, М. Конструкционные материалы [Текст]: полн. курс: учеб. пособие / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. с 3-го англ. изд., под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 671 с. - ISBN 978-5-91559-060-0

13. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях [Текст]: учеб.-справ. рук. / В. А. Струк [и др.]. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 535 с. - ISBN 978-5-91559-068-6) справочная литература

## 6. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Какие испытания относят к статическим?

- а. испытания на растяжение;
- б. испытания на ударную вязкость;
- в. испытание на растяжение, сжатие и твердость.
- г. испытания на усталость и кручение

2. В наибольшей степени снижают механические свойства чугуна графитовые включения в форме:

- а. пластин;
- б. шаров;
- в. хлопьев;
- г. глобул.

3. Частичное восстановление пластичности металла при нагреве до температуры (0,25...0,4) ТПЛ называется:

- а. кристаллизацией;
- б. вторичной кристаллизацией;
- в. отдыхом или возвратом
- г. рекристаллизацией;
- д. деформацией.