



---

---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

---

---

Учебно-научный технологический институт

Кафедра «Технология машиностроения»

УТВЕРЖДАЮ

Временно исполняющий обязанности  
ректора университета

\_\_\_\_\_ А.З. Симкин

« 4 » июня 2021 г.



**ПРОГРАММА**

**вступительных испытаний**

**для поступающих на направление подготовки**

**15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение**

**машиностроительных производств,**

**направленность (профиль) «Технология машиностроения»**

Брянск 2021

Программа вступительных испытаний для поступающих на направление подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, направленность (профиль) «Технология машиностроения».

Разработал:  
Заведующий кафедрой  
«Технология машиностроения»  
канд. тех. наук, доцент

  
/Польский Е.А./

Программа вступительных испытаний рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»: от 18 мая 2021 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  
канд. тех. наук, доцент

  
/Польский Е.А./

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

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Вступительное испытание при приеме в магистратуру по направлению 22.04.01 – «Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) «Аддитивные технологии и материаловедение» (далее – магистратура) проводится ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет» (далее – Университет, вуз, БГТУ) самостоятельно.

Вступительное испытание при приеме в магистратуру проводится на государственном языке Российской Федерации в форме междисциплинарного письменного экзамена.

Междисциплинарный письменный экзамен представляет собой испытание по профессионально ориентированным междисциплинарным проблемам. В основу экзаменационных вопросов положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам по направлению подготовки 22.03.01 – «Материаловедение и технологии материалов», определенные федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО).

Вступительные испытания могут проводиться: 1) при личном присутствии в Университете претендента на обучение в магистратуру (контактный формат); 2) при отсутствии в Университете претендента на обучение в магистратуру (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 магистратуру 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 очный формат проведения вступительных испытаний 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 междисциплинарного письменного экзамена Университетом могут использоваться следующие дистанционные технологии: электронная информационно-образовательная среда вуза, видеоконференц-связь, электронная почта, компьютерное тестирование.

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

Длительность проведения вступительного испытания в контактном формате - 2 академических часа (90 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 столбальной шкале (100 баллов).

За ответы на вопросы экзаменационного билета может быть начислено:

- за ответ на первый вопрос билета – до 40 баллов;
- за ответ на второй и третий вопросы билета – до 30 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 вступительный междисциплинарный экзамен рассчитывается как сумма полученных баллов за ответы на все вопросы экзаменационного билета.

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

После проверки результатов междисциплинарного письменного экзамена 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 междисциплинарного экзамена («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 междисциплинарного письменного экзамена**

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
<b>Вопрос 1</b>	
34-40	- высокий уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют свободное владение студентом 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.
23-33	- средний уровень осведомленности по теме; - ответы на вопросы демонстрируют владение студентом теоретическим материалом по изучаемым разделам дисциплины на 70–89%; - на 70 – 89% продемонстрирована способность анализировать и

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	систематизировать теоретический материал, умение обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.
11-22	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы выявляют владение студентом теоретическим материалом на 50 – 69 %;</li> <li>- на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и систематизировать теоретический материал;</li> <li>- отсутствие у студента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.</li> </ul>
0-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы характеризуют владение студентом теоретическим материалом менее чем на 50%;</li> <li>- ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у студента осведомленности по теме;</li> <li>- отсутствие у студента способности анализировать и систематизировать теоретический материал, умения обрабатывать информацию междисциплинарного характера и устанавливать причинно-следственные связи.</li> </ul>
<b>Вопрос 2, 3</b>	
25-30	<ul style="list-style-type: none"> <li>- высокий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют свободное владение студентом 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>
18-24	<ul style="list-style-type: none"> <li>- средний уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы демонстрируют владение студентом 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>
11-17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- низкий уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы выявляют владение студентом теоретическим материалом на 50 – 69 %;</li> <li>- на 50 – 69 % продемонстрирована способность анализировать и</li> </ul>

Оценка (баллы)	Критерии оценивания
	<p>систематизировать теоретический материал;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие у студента минимального объема знаний по ранее изученным и смежным дисциплинам и, как следствие, слабовыраженные способности к выявлению причинно-следственных связей.</li> </ul>
0-10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неудовлетворительный уровень осведомленности по теме;</li> <li>- ответы на вопросы характеризуют владение студентом теоретическим материалом менее, чем на 50%;</li> <li>- ответы на вопросы свидетельствуют об отсутствии у студента осведомленности по теме;</li> <li>- отсутствие у студента 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 заранее 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 магистратуру, приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Параметры компьютерного теста, применяемого для аттестации абитуриента по вступительному испытанию для поступления в магистратуру**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение параметра</b>	<b>Единицы измерения</b>
1.	Количество вопросов (тестовых заданий) в тесте	20	штуки
2.	Минимальное количество баллов для аттестации по вступительному испытанию	40	баллы
3.	Максимальное количество баллов	100	баллы
4.	Время, отведенное на прохождение теста	45	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 видеозображения 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. Типы связей в кристаллах. Ионная и ковалентная связи.
2. Механизмы диффузии. Нормальная и аномальная самодиффузии.
3. Механизмы упрочнения сплавов, основанные на закреплении дислокаций.
4. Классификация дефектов кристаллического строения. Вакансии.
5. Коррозия. Классификация типов коррозии. Механизмы электролитической коррозии.
6. Магнитные превращения. Типы магнетизма. Точки Кюри и Нееля.
7. Спектральный анализ. Классификация методов спектрального анализа.
8. Приготовление микрошлифов. Вырезка образцов. Шлифование. Полирование.
9. Современные методы и организация механического контроля.
10. Испытания на ударный изгиб. Образцы.
11. Электропроводность металлов.
12. Твердость материалов. Статистические и динамические методы определения твердости.
13. Жаростойкость и методы ее повышения.
14. Разрушение. Классификация изломов.
15. Изнашивание. Характеристики износа.
16. Испытания на длительную прочность. Деформация. Разновидности деформаций. Диаграммы напряжение - деформация.
17. Основные стадии технологического процесса изготовления изделий методом порошковой металлургии.
18. Материалы, используемые для изготовления твердых сплавов. Классификация и маркировка твердых сплавов, химический состав и физико-механические свойства.
19. Порошковые материалы конструкционного и функционального назначения. Структура, свойства и особенности технологии получения.
20. Пористые материалы. Свойства, особенности изготовления и область применения.
21. Концепция механического легирования (МЛ), стадии и технологические особенности процесса. Явление «холодной сварки».
22. Композиционные материалы с полимерной и металлической матрицами.
23. Практическое применение композиционных материалов и изделий.
24. Закалка стали: влияние С и легирующих элементов на мартенситное превращение.
25. Закалка стали: характеристика микроструктуры и субмикроструктуры закаленной стали. Изменение свойств стали при закалке.
26. Закалка стали: закаливаемость; прокаливаемость; критическая скорость охлаждения; термокинетические диаграммы. Влияние С и легирующих элементов на закаливаемость и прокаливаемость.

27. Закалка стали: режимы нагрева; нагревательные устройства; методы расчета нагрева и выдержки; безокислительный нагрев.
28. Оборудование, применяемое для закалки стальных изделий.
29. Поверхностная закалка стали: назначение; закалка с индукционным нагревом и нагревом пламенем; структура и свойства детали при поверхностной закалке.
30. Отпуск после закалки стали: классификация видов отпуска: изменение структуры и свойств при отпуске стали; старение стали; отпускная хрупкость 1 - го рода.
31. Химико-термическая обработка сплавов: способы; цементация; структура и свойства стали после цементации; цементируемые стали; термообработка после цементации.
32. Химико-термическая обработка сплавов: азотирование; цианирование и нитроцементация; азотируемые стали.
33. Химико-термическая обработка сплавов: диффузионное термическое насыщение металлами: хромирование, алитирование, борирование. Структура и свойства стали после диффузионного насыщения металлами.
34. Нагрев металла. Тонкие и массивные тела. Скорость нагрева.
35. Особенности применения конструкционных сталей для изготовления ответственных деталей. Анализ химического состава стали, режимов термической и внепечной обработки.
36. Технологический процесс и его структура.
37. Качество поверхности. Показатели качества поверхности.
38. Размерный анализ ТП.
39. Классификация баз. Правила выбора технологических баз.
40. Погрешности базирования, закрепления и положения заготовки.
41. Жесткость технологической системы, ее влияние на точность и производительность обработки.
42. Анализ точности механической обработки и расчет суммарной погрешности. Условие обеспечения заданной точности.
43. Припуски на механическую обработку. Табличный метод расчета припусков и межоперационных размеров.
44. Технологические методы обеспечения качества и эксплуатационных свойств деталей.
45. Методы расчета сборочных размерных цепей. Выбор метода обеспечения точности замыкающего звена.
46. Технология изготовления корпусных деталей.
47. Технология изготовления ступенчатых валов.
48. Технология изготовления зубчатых колес.
49. Технология изготовления деталей типа втулок.
50. Технология изготовления пустотелых валов.
51. Обработка рабочих поверхностей деталей методами ППД.
52. Точность механической обработки. Методы обеспечения заданной точности.
53. Групповая технология – как основа построения ГАП.

54. Электрофизические методы обработки. Назначение и технологические возможности.
55. Типы машиностроительных производств.
56. Назначение технологической документации: МК, КТП, ОК, КЭ.
57. Классификация и выбор системы станочных приспособлений.
58. Методика расчета погрешности базирования с использованием размерных модулей.
59. Система выбора рациональной схемы базирования заготовок в приспособлениях.
60. Последовательность выбора элементов системы закрепления заготовки в приспособлениях.
61. Расчет необходимой силы закрепления заготовок в приспособлении. Расчетные модули.
62. Классификация и критерии выбора силовых механизмов приспособлений.
63. Приводы станочных приспособлений.
64. Классификация методов получения заготовок.
65. Выбор способа получения заготовок деталей типа валов (единичное и массовое производство).
66. Способы получения заготовок типа корпус (литье, сварка).
67. Технико-экономическое обоснование выбора способа получения заготовки.
68. Автоматизация загрузки технологических машин.
69. Основные ступени автоматизации производства.
70. Активный и пассивный контроль в машиностроении.
71. Пневматические устройства активного контроля. Принцип работы пневмопреобразователя.
72. Принцип работы индуктивных датчиков и их применение в машиностроении.
73. Координатно-измерительные машины, функциональные возможности и области их применения.
74. Определение количества основного производственного оборудования.
75. Определение численности работающих по различным категориям. Детальный и укрупненный способы расчета численности рабочих.
76. Межоперационные транспортные средства, их назначение и основные виды для различных типов производства.
77. Осевой инструмент для обработки отверстий.
78. Протягивание. Схемы резания при протягивании.
79. Точение. Геометрические параметры резца.
80. Зубообрабатывающий инструмент. Инструмент для чистовой обработки зубчатого колеса.
81. Инструментальные материалы. Классификация, область применения.
82. Правка и балансировки шлифовальных кругов.
83. Инструмент для обработки наружной резьбы.
84. Инструмент для обработки внутренней резьбы.
85. Инструмент для ППД.

- 86.Износ РИ. Виды износа.
- 87.Сверла для обработки глубоких отверстий.
- 88.Классификация металлорежущего оборудования. Расшифровка обозначений станков различных групп.
- 89.Классификация движений на металлорежущих станках.
- 90.Принципы регулирования привода главного движения (ПГД) станка. Требования к ПГД.
- 91.Воздействие шума и вибраций на организм человека. Методы борьбы с шумом и вибрацией.
- 92.Обеспечение безопасности жизнедеятельности при работе с электрооборудованием. Заземление, зануление и их расчет.
- 93.Основные задачи, решаемые САПР ТП.
- 94.Структурно-логические математические модели используемые в САПР ТП.
- 95.Методы автоматизированного проектирования ТП.
- 96.Назначение и виды систем автоматизации подготовки управляющих программ (САМ) для станков с ЧПУ.
- 97.Рентабельность изделия, пути ее повышения.
- 98.Планирование потребности инструмента по системе «max-min».
- 99.Расчет ожидаемого экономического эффекта от внедрения технологического процесса за расчетный период.
100. Выбор оптимального варианта технологического процесса по технологической себестоимости.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *а) основная литература*

1. Буслаева Е.М. *Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Буслаева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 148 с. — 978-5-904000-58-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735.html>*
2. Федотов А.К. *Физическое материаловедение. Часть 1. Физика твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Федотов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 400 с. — 978-985-06-1918-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20161.html>*
3. Федотов А.К. *Физическое материаловедение. Часть 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Федотов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2012. — 446 с. — 978-985-06-2063-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21754.html>*
4. Сазонов К.Е. *Материаловедение [Электронный ресурс] : руководство к лабораторным работам / К.Е. Сазонов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006. — 96 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17932.html>*
5. Зарембо Е.Г. *Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное иллюстрированное пособие / Е.Г. Зарембо. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. — 49 с. — 975-5-9994-0047-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16216.html>*
6. Муравьева И.В. *Методы контроля и анализа веществ [Электронный ресурс] : потенциометрический метод контроля и анализа веществ. Учебное пособие / И.В. Муравьева, О.Л. Скорская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 45 с. — 978-5-87623-589-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56253.html>*
7. Базров, Б.М. *Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/720>. — Загл. с экрана.*
8. *Технология машиностроения [Электронный ресурс] : курсовое проектирование. Учебное пособие / М.М. Кане [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2013. — 312 с. — 978-985-06-2285-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24083.html>*
9. Безъязычный, В.Ф. *Основы технологии машиностроения: учебник для вузов [Электронный ресурс] : учеб. - Электрон. дан. - Москва : Машиностроение, 2013. — 598 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37005>. — Загл. с экрана.*

10. Завистовский С.Э. Обработка материалов и инструмент. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск:
11. Д.В. Кожевников [и др.]. Режущий инструмент [Электронный ресурс] : учеб. / — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2014. — 520 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63256>.
12. Панкратов, Ю.М. САПР режущих инструментов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5249>.
13. Дистергефт Л.В. Техничко-экономическое обоснование инвестиционного проекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Дистергефт, Е.В. Ядренникова. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014. — 52 с. — 978-5-7996-1315-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66602.html>
14. Экономическая эффективность технических решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Баранчикова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 140 с. — 978-5-7996-1835-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66227.html>
15. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 112 с. — 978-5-7882-1567-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62519.html>
16. Жигалова Е.Ф. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Ф. Жигалова. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 201 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72067.html>
17. Инженерия поверхности деталей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Г. Суслов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2008. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/739>.
18. Повышение ресурса трибосопряжений активированными методами инженерии поверхности [Электронный ресурс] / П.А. Витязь [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2012. — 452 с. — 978-985-08-1473-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29495.html>
19. Инструментальные материалы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Воробьева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 271 с. — 978-5-7325-1082-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58850.html>
20. Григорьев А.Я. Физика и микрогеометрия технических поверхностей [Электронный ресурс] / А.Я. Григорьев. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Белорусская наука, 2016. — 248 с. — 978-985-08-1999-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61119.html>



21. Агарков А.П. Управление качеством [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / А.П. Агарков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2015. — 204 с. — 978-5-394-02226-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52304.html>

*б) дополнительная литература*

1. Симонян Л.М. Современные методы и технологии специальной электрометаллургии и аддитивного производства. Теория и технология спецэлектрометаллургии [Электронный ресурс] : курс лекций / Л.М. Симонян, А.Е. Семин, А.И. Кочетов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 182 с. — 978-5-906846-96-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71682.html>

2. Каменев С.В. Технологии аддитивного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Каменев, К.С. Романенко. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 145 с. — 978-5-7410-1696-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71339.html>

3. Рахимянов Х.М. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Х.М. Рахимянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 254 с. — 978-5-7782-2291-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47721.html>

4. Технология машиностроения. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Жолобов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2015. — 336 с. — 978-985-06-2410-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48020.html>

5. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 88 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29275.html>

6. Белов П.С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : пособие по выполнению курсовой работы / П.С. Белов, А.Е. Афанасьев. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 117 с. — 978-5-904330-11-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31952.html>

7. Солдатенко Л.В. Техничко-экономическое обоснование проектных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Солдатенко, Т.М. Шпильман, Д.А. Старков. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 114 с. — 978-5-7410-1489-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61416.html>

8. Шадрина Г.В. Теория экономического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Шадрина. — Электрон. текстовые данные. —

М. : Евразийский открытый институт, 2010. — 216 с. — 978-5-374-00385-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10899.html>

9. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в машиностроении [Электронный ресурс] : основы теории и практикум / П.Ю. Бунаков, Э.В. Широких. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Профобразование, 2017. — 120 с. — 978-5-4488-0134-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64051.html>

10. Хватов Б.Н. Технологическое обеспечение качества поверхности при механической обработке [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Б.Н. Хватов, А.А. Родина. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64593.html>

11. Технологическое обеспечение качества [Электронный ресурс] : практикум / В.А. Макаров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015. — 102 с. — 978-5-904330-09-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31953.html>

*в) справочная литература*

1. ГОСТ 2.102-68 - ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
2. ГОСТ 2.104-68-ЕСКД. Основные надписи.
3. ГОСТ 2.105-95-ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 2.106-96-ЕСКД. Текстовые документы.
5. ГОСТ 2.108-68-ЕСКД. Спецификация.
6. ГОСТ 2.109-73-ЕСКД. Основные требования к чертежам.
7. ГОСТ 2.301-68-ЕСКД. Форматы.
8. ГОСТ 2.302-68-ЕСКД. Масштабы.
9. ГОСТ 2.303-68-ЕСКД. Линии.
10. ГОСТ 2.305-63-ЕСКД. Изображения - виды, разрезы, сечения.
11. ГОСТ 2.307-68-ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений.
12. ГОСТ 2.309-73-ЕСКД. Обозначение шероховатости поверхностей.
13. ГОСТ 2.311-68-ЕСКД. Изображение резьбы.
14. ГОСТ 2.312-72-ЕСКД. Условные изображения и обозначения швов сварных соединений.
15. ГОСТ 2.313-82-ЕСКД. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений.
16. ГОСТ 2.721-74-ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
17. ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации. Основные надписи.
18. ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.

19. ГОСТ 2.052-2006 ЕСКД Электронная модель изделия.
20. ГОСТ 2.053-2006 ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения
21. ГОСТ 2.601-2006 - ЕСКД Эксплуатационные документы
22. ГОСТ 2.610-2006 - Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов.
23. ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
24. ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы.
25. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
26. ГОСТ 2.316-68 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
27. ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
28. ГОСТ 3.1102-81 Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
29. ГОСТ 3.1105-84 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
30. ГОСТ 3.1404-86 Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
31. ГОСТ 3.1407-86 Единая система технологической документации. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.
32. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание.
33. ГОСТ 7.9-95 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация.
34. ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Сокращения русский слов и словосочетаний в библиографическом описании произведений печати.
35. ГОСТ 7.32-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
36. ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин.
37. ГОСТ 7.82-2001 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов.

38. ГОСТ 19.101-77 Единая система программной документации. Виды программ и программных документов.

39. ГОСТ 19.106-78 Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

40. ГОСТ 19.401-78 Единая система программной документации. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению.

41. ГОСТ 19.402-78 Единая система программной документации. Описание программы.

42. ГОСТ 19.404-79 Единая система программной документации. Пояснительная записка.

43. ГОСТ 19.502-78 Единая система программной документации. Описание применения. Требования к содержанию и оформлению.

44. ГОСТ 19.701-90 Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения.

45. ГОСТ 28388-89 Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения.

## **6. ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ**

### ***6.1. Пример тестового задания с одним вариантом ответа***

1. Способность металлов увеличивать свои размеры при нагревании, называется:

- а) Теплоемкость.
- б) Плавлением.
- в) Тепловое (термическое) расширение.

### ***6.2. Пример тестового задания с несколькими вариантами ответов***

Укажите твердые сплавы, относящиеся к группе вольфрамокобальтовых:

- а) ВК6;
- б) Т5К10;
- в) ВК8;
- г) Т15К6;

### ***6.3. Пример тестового задания – эссе.***

Понятие жаростойкости. Методы повышения жаростойкости.