

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.07.2026 12:46:52
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Поволжский государственный университет сервиса»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС», Университет сервиса)

Колледж креативных индустрий и предпринимательства

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине**

учебному предмету, дисциплине, междисциплинарному курсу, профессиональному модулю

«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

наименование учебного предмета, дисциплины, междисциплинарного курса, профессионального модуля

по образовательной программе среднего профессионального образования –
программе подготовки специалистов среднего звена

программе подготовки специалистов среднего звена / программе подготовки квалифицированных рабочих, служащих

Эксплуатация беспилотных авиационных систем

наименование образовательной программы

25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем

шифр, наименование специальности / профессии

Составитель

Крюкова Н.А., к.т.н., доцент

ФИО, должность, структурное подразделение,
ученая степень, ученое звание

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ДАЛЕЕ – ФОС)

1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ПК 1.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 1.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов самолетного типа
ПК 2.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 2.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов вертолетного типа
ПК 3.4	Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа
ПК 3.5	Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов смешанного типа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- проводить исследования и испытания материалов;
- выбирать материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения в производстве;
- распознавать и анализировать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;
- правильно выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;
- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;
- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;
- подбирать необходимые ресурсы, материалы и комплектующие изделий в рамках выполнения задач профессиональной направленности;
- обеспечивать процесс оценки необходимыми ресурсами в соответствии с выбранными

методами и способами проведения оценки;

-разрабатывать технические условия на выпускаемую продукцию;

-разрабатывать стандарты организации с учетом существующих требований к их содержанию и оформлению.

знать:

-область применения, методы измерения параметров и свойств материалов;

-способы получения материалов с заданным комплексом свойств;

-правила улучшения свойств материалов;

-особенности испытания материалов;

-основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

-структура плана для решения задач;

-номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности;

-содержание актуальной нормативно-правовой документации;

-порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;

-нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий);-нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий);

-нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции.

1.2. Содержание дисциплины

№	Тема (раздел дисциплины) (в соответствии с РПД)	Код компетенции
1	Тема 1. Введение	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07
2	Тема 2.Строение и свойства металлов	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.4, ПК 3.5
3	Тема 3.Строение железоуглеродистых сплавов	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
4	Тема 4. Классификация и маркировка сталей. Углеродистые стали	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
5	Тема 5. Легированные стали. Конструкционные стали и сплавы. Инструментальные стали и твердые сплавы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
6	Тема 6. Чугуны	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
7	Тема 7. Цветные металлы и сплавы	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
8	Тема 8. Механические свойства материалов и методы их оценки. Повышение прочности металлов	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
9	Тема 9. Классификация и применение неметаллических материалов	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
10	Тема 10. Методы испытания свойств материалов (на примере текстильных	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5

	материалов)	
11	Тема 11. Древесина и ее разновидности. Стекло	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
12	Тема 12. Композиционные материалы и их строение	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5
13	Тема 13. Материалы для режущих, измерительных и деформирующих инструментов	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07 ПК 1.4, ПК 1.5 ПК 2.4 ПК 2.5 ПК 3.4 ПК 3.5

1.3. Система оценивания по дисциплине

Курс изучается в течение одного семестра.

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: дифференцированный зачет

Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
		70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень вопросов и заданий для подготовки к дифференцированному зачету (ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 07, ПК 1.4, ПК 1.5, ПК 2.4, ПК 2.5, ПК 3.4, ПК 3.5):

1. Материаловедение; задачи и цели изучения дисциплин. Основные понятия – химический состав и структура материалов.
2. Основные механические свойства материалов (прочность и твердость, пластичность и ударная вязкость); методы их определения; обозначения; размерность.
3. Кристаллическое и аморфное строение твердых тел. Основные характеристики кристаллических решеток. Типы кристаллических решеток металлов. Полиморфизм. Полиморфные превращения в железе. Анизотропия свойств кристаллических материалов
4. Кристаллизация металлов: термодинамика кристаллизации; размер кристаллов; самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация; модифицирование; вторичная кристаллизация
5. Атомно-кристаллическое строение металлов.
6. Макро – и микроструктура древесных материалов.
7. Сплав, компонент, фаза (суть понятий). Типы фаз в металлических сплавах. Классификация и основные свойства твердых растворов и химических соединений.
8. Диаграммы состояния (основные понятия). Диаграмма состояния для случая полной взаимной растворимости компонентов в твердом состоянии. Правила определения химического состава и относительных количеств фаз.
9. Диаграмма состояния "Железо-цементит". Фазы, присутствующие в данной системе, их характеристики. Кристаллизация сплавов с различным содержанием углерода. Структура железоуглеродистых сплавов; их классификация.

10. Зависимость механических свойств железоуглеродистых сплавов от содержания углерода. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
11. Механические свойства материалов: прочность, пластичность, твердость, вязкость, усталость, износостойкость. Хрупкое и вязкое разрушение
12. Классификация сплавов.
13. Железо и его сплавы.
14. Диаграммы состояния сплавов.
15. Деформация и разрушение металлов.
16. Механические свойства металлов.
17. Способы упрочнения металлов и сплавов.
18. Диаграмма железо – цементит.
19. Стали: классификация, автоматные стали.
20. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие.
21. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей.
22. Виды и разновидности термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация.
23. Углеродистые и легированные конструкционные стали: назначение, термическая обработка, свойства.
24. Стекло: неорганическое и органическое.
25. Ситаллы, металлические стекла.
26. Композиционные материалы.
27. Строение, свойства, классификация и область применения древесных материалов.
28. Строение и свойства композиционных материалов. Композиционные материалы на металлической и неметаллической основе.
29. Основы производства, классификация, свойства, область применения материалов из стеклянных и других минеральных сплавов.
30. Классификация неметаллических материалов. Полимеры; основные понятия, особенности высокомолекулярного строения полимеров
31. Материалы на основе полимеров. Основы производства, классификация, свойства, область применения. Пластмассы. Резины.
32. Классификация текстильных волокон и нитей
33. Классификация характеристик механических свойств текстильных материалов
34. Современные представления о теории прочности твердых тел
35. Характеристики гигроскопических свойств текстильных материалов. Методы определения капиллярности, смачиваемости и водопоглощаемости
36. Материалы для режущих, измерительных и деформирующих инструментов
37. Сверхтвердые материалы
38. Стали для измерительных инструментов
39. Стали для инструментов холодной обработки давлением
40. Стали для инструментов горячей обработки давлением

Примерный тест для промежуточной аттестации:

1. Что изучает материаловедение?
 - связь между строением и свойствами материалов
 - совокупность веществ
 - изменения материалов при внутренних воздействиях
2. Как называется связь, в которой электроны каждого отдельного атома принадлежат всем атомам, находящимся в контакте?
 - ковалентная
 - ионная
 - металлическая
3. Что такое макроструктура материала?
 - строение, видимое в оптический микроскоп
 - строение, видимое невооруженным глазом
 - строение на молекулярно-ионном уровне
4. Металлическая связь –это....:

Способность валентных электронов свободно перемещаться по всему объему кристалла;

Взаимодействие между "ионным скелетом" и "электронным газом";

Способность металлов легко отдавать свои валентные электроны.

5. Металлы какой подгруппы относятся к черным:

Легкие (Be, Al, Mg);

Легкоплавкие (Zn, Sn, Pb);

Тугоплавкие (W, V, Ti);

Благородные (Au, Pt, Ag).

6. Металлы какой подгруппы относятся к цветным:

Железные (Co, Ni, Mg);

Легкоплавкие (Zn, Sn, Pb);

Тугоплавкие (W, V, Ti);

Щелочноземельные (R, Ca, Na).

7. Для какого агрегатного состояния характерны отсутствие собственного объема и формы:

Твердого;

Жидкого;

Газообразного.

8. Какое агрегатное состояние обладает объемом, но не имеет собственной формы:

Твердое;

Жидкое;

Газообразное.

9. Для какого агрегатного состояния характерны наличие собственного объема и формы:

Твердого;

Жидкого;

Газообразного.

10. В чем сущность кристаллического строения металлов?

- упорядоченное расположение атомов в пространстве

- хаотическое расположение атомов

- беспорядочное расположение молекул

11. Воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы, образующие металл:

- кристаллическая ячейка

- кристаллическая решетка

- атомно-кристаллическая структура

12. Твердые материалы, предназначенные для изготовления изделий, подвергаемых механическим нагрузкам:

- электрические материалы

- инструментальные материалы

- конструкционные материалы

13. К техническим свойствам металлов относятся:

- окисляемость, растворимость

- плотность, теплостойкость

- ковкость, свариваемость

14. К механическим свойствам металлов относятся:

- прочность, вязкость, упругость

- выносливость, жаропрочность, ползучесть

- окисляемость, плотность, плавкость

15. Вещество, состоящее из двух или более элементов, обладающее металлическими свойствами:

- железо

-металлический сплав

- другое

16. Переход металла из жидкого состояния в твердое:

- кристаллизация

- коррозия металлов
 - полиморфные превращения в металле
17. Какой сплав называется чугуном?
- сплав, содержащий до 2,14 % углерода
 - сплав, содержащий более 2,14 % углерода
 - другое
18. Способность металла сопротивляться действию прилагаемых внешних сил, не разрушаясь:
- упругость
 - твердость
 - прочность
19. Для изготовления приборов связи используют металлы и сплавы, обладающие:
- электропроводностью
 - электросопротивлением
 - магнитными свойствами
20. Способность металла восстанавливать свою форму и размеры после прекращения действия приложенных внешних сил:
- упругость
 - твердость
 - пластичность
21. Способность металла сохранять пластические свойства при температуре ниже °С.
- антифрикционность
 - хладостойкость
 - выносливость
22. Материалы, состоящие из нескольких фаз и имеющие неоднородную структуру являются:
- простыми
 - композиционными
 - сплавами
23. Материалы с однородной макроструктурой, образовавшиеся в результате затвердения расплава химически разнородных веществ являются:
- простыми
 - композиционными
 - сплавами
24. В углеродистой стали марок СТ 1, СТ 2, СТ 3, ...СТ 6 пластичность:
- снижается
 - увеличивается
 - остается прежней
25. Как называется свойство материалов образовывать сварное соединение?
- обработка давлением
 - свариваемость
 - обработка резанием
26. Что являются основными факторами обработки металлов?
- температура, время
 - температура, время, скорость нагрева и охлаждения
 - температура, скорость нагрева и охлаждения
27. От чего зависит структура и свойства любого сплава?
- свойств базового компонента
 - свойств элементов- добавок
 - свойств базового компонента, элементов-добавок, характера их взаимодействия
28. Какие материалы называются конструкционными?
- предназначенные для изготовления режущего, слесарно-монтажного инструмента
 - предназначенные для изготовления изделий, подвергаемых механическим нагрузкам
 - предназначенные для изготовления изделий, применяемых для потребления электроэнергии
29. Из каких сталей изготавливают детали машин?
- инструментальные

- конструкционные

- другое

30. Какие элементы специально вводят в сталь с целью изменения ее свойств?

- легирующие

- акцепторы

- стабилизаторы

31. Механические свойства выше у сплава:

С мелкозернистой структурой;

С крупнозернистой структурой;

С кристаллической структурой.

32. Магнитные свойства выше у сплава:

С мелкозернистой структурой;

С крупнозернистой структурой;

С кристаллической структурой.

33. Кристаллы неправильной формы называются:

Кристаллитами;

Дендритами;

Интерметаллидами.

34. При полном испытательном цикле механических воздействий осуществляется следующая последовательность действий

- нагрузка – разгрузка

- нагрузка – разгрузка – отдых

- отдых – разгрузка – нагрузка

- разгрузка-нагрузка

- нагрузка-отдых

35. Какой прибор используется для определения одноцикловых характеристик растяжения?

- разрывная машина

- релаксометр

- смятимер

- толщиномер

- крутокмер

36. Какие характеристики механических свойств материалов определяются при их изгибе?

a) драпируемость

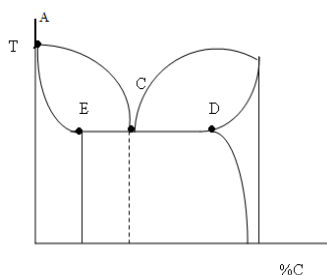
b) разрывная нагрузка

c) жесткость

d) несминаемость

e) полная деформация и ее компоненты

37. Какая линия на диаграмме соответствует началу кристаллизации сплава?



- AC D

- AECД

- AE D

38. Какая из перечисленных характеристик не входит в определение понятия «фаза»?

- Тип решетки.

- Свойства.

- Размер зерна.

- Граница раздела.

- Химический состав.

39. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название:

- Анизотропии
- Полиморфизма
- Текстуры
- Вторичной кристаллизации.

40. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах носит название:

- Анизотропии
- Полиморфизма
- Текстуры
- Вторичной кристаллизации.

41. Какое из перечисленных утверждений неверно? По сравнению с твердыми растворами химические соединения в металлических сплавах ...

- более твердые
- имеют постоянный химический состав.
- менее пластичны.
- имеют определенную температуру плавления.
- имеют большую ударную вязкость.

42. Какой из перечисленных факторов является определяющим в формировании механических свойств сплавов?

- Форма кристаллов
- Размеры кристаллов
- Микроструктура
- Относительное количество кристаллов различных фаз.
- Их взаимное расположение.

43. Из каких фаз формируется равновесная структура углеродистых сталей и белых чугунов при нормальных температурах?

- Аустенит
- Феррит
- Цементит
- Ледебурит
- Перлит

44. По каким из перечисленных характеристик серые чугуны выгодно отличаются от углеродистых сталей?

- Антифрикционные свойства
- Стоимость
- Литейные свойства
- Прочность
- Пластичность.

45. Для изготовления приборов связи используют металлы и сплавы, обладающие:

- электропроводностью
- электросопротивлением
- магнитными свойствами

46. В углеродистой стали марок СТ 1, СТ 2, СТ 3, ..., СТ 6 пластичность:

- снижается
- увеличивается
- остается прежней

47. Что обозначает цифра 20 в маркировке чугуна марки СЧ - 20

- процентное содержание углерода
- предел прочности при растяжении
- разрывную нагрузку

48. Изделия, из каких сталей подвергают цементации?

- низкоуглеродистые
- среднеуглеродистые
- высокоуглеродистые

49. Каково содержание углерода в чугуне?

- 0,02% до 0,8%

- 0,8% до 2,14%

- 2,14% до 4,3%

51. Как называется метод испытания, при котором происходит вдавливание вершины алмазного конуса в образец?

- метод Бринелля

- метод Роквелла

- метод Виккерса

52. Твердость по Бринеллю обозначается:

HB;

HR;

HV.35.

53. Твердость по Роквеллу обозначается:

HB;

HR;

HV.36.

53. Твердость по Виккерсу обозначается:

HB;

HR;

HV.

54. Твердость по Бринеллю измеряется:

В условных единицах;

МПа;

МДж.

55. Твердость по Роквеллу измеряется:

В условных единицах;

МПа;

МДж.39.

56. Твердость по Виккерсу измеряется:

В условных единицах;

МПа;

МДж.

57. Скольжение в реальном кристалле припластической деформации осуществляется в результате:

Последовательного перемещения линий скольжения;

Последовательного перемещения ионов;

Последовательного перемещения атомов;

Последовательного перемещения дислокаций.

58. Изменение структуры и свойств металла, вызванное пластической деформацией называется:

Упрочнением;

Разупрочнением;

Динамическим возвратом.

59. Сталями называют:

сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 до 2,14% С.

сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8% С.

60. Чугунами называют:

сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 до 2,14% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8% С.

61. Техническим железом называется:

сплавы железа с углеродом, содержащие до 0,02% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие от 0,02 до 2,14% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие от 2,14 до 6,67% С;

сплавы железа с углеродом, содержащие 0,8% С.

62. Чугуны с пластинчатой формой графита, называются:

- серыми;
ковкими;
белыми;
высокопрочными.
63. Чугуны, в которых графит имеет шаровидную форму, называются:
серыми;
ковкими;
белыми;
высокопрочными.
64. Признаками исправимого брака при нагреве стали является:
образование мелкозернистой структуры;
образование крупного действительного зерна
получение видманштеттовой структуры;
появление участков оплавления по границам зерна и их окисление.
65. Признаками неисправимого брака при термической обработке стали является:
образование мелкозернистой структуры;
образование крупного действительного зерна;
получение видманштеттовой структуры;
появление участков оплавления по границам зерна и их окисление
66. Металлические материалы, способные сопротивляться разрушению в агрессивных средах, называются:
жаростойкими;
жаропрочными;
коррозионно-стойкими;
износостойкими.
67. Металлические материалы, способные сопротивляться ползучести и разрушению при высоких температурах при длительном действии нагрузки, называются:
жаростойкими;
жаропрочными;
коррозионно-стойкими;
износостойкими.
68. Теплостойкостью не ниже 400-450°C, способностью противостоять воздействию удельных давлений до 2000-2200 МПа в течение длительного времени и высокой износостойкостью должны обладать:
быстрорежущие стали;
штамповые стали для горячего деформирования;
штамповые стали для холодного деформирования;
твердые сплавы.
69. Какая из сталей относится к износостойким штамповым сталям для холодного деформирования?
X12;
5XHM;
P18;
9XC.
70. Содержание углерода в штамповых сталях для холодного деформирования находится в пределах:
0,3 – 0,6 %;
0,8 – 2,2 %;
0,1 – 0,3 %;
свыше 4,3 %
71. Какие из инструментальных материалов работоспособны при температурах 500 – 600°C?
У10-У13;
P18;
5XHM;
T15K6.
72. В сталях используемых для изготовления строительных конструкций содержание углерода должно быть:

не более 0,25%;

0,35 до 0,45%;

до 0,8%;

до 1,2%.

73. Основным легирующим элементом быстрорежущей стали является вольфрам. Каким легирующим элементом можно заменить часть дорогостоящего вольфрама?

хромом;

кобальтом;

кремнием;

молибденом

74. Основной особенностью режущей керамики является отсутствие связующей фазы. На какое свойство это отрицательно влияет?

ударную вязкость;

возможность применения высоких скоростей резания;

разупрочнение при нагреве;

пластическую прочность.