

Приложение к ОПОП
по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая
эксплуатация промышленного оборудования
(по отраслям) (базовая подготовка)

Комплект контрольно-оценочных средств по учебной дисциплине

Материаловедение

основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)

по специальности

**15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного
оборудования (по отраслям)**
(базовая подготовка)

Общие положения

Комплект контрольно-оценочных средств по общепрофессиональной учебной дисциплине «Материаловедение» разработан для организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся 2 курса по очной форме обучения на специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) (базовая подготовка).

Результатом освоения учебной дисциплины являются приобретенные умения и усвоенные знания, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по специальности 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) (базовая подготовка).

Формой аттестации по учебной дисциплине является дифференцированный зачет.

Дифференцированный зачет проводится в конце 3-го семестра на последнем занятии по учебной дисциплине в течение 2 академических часов в рамках учебных часов, предусмотренных учебным планом. Дифференцированный зачет направлен на комплексную проверку знаний и умений обучающихся, освоенных в результате изучения всех разделов учебной дисциплины. Во время дифференцированного зачета обучающийся отвечает устно на один теоретический вопрос и выполняет одно практическое задание. На выполнение этих заданий обучающимся отводится не более 1,5 академического часа. Материал дифференцированного зачета предусматривает 15 вариантов.

Оценка и контроль учебных достижений обучающихся фиксируется с помощью рейтинговой системы:

- текущий контроль: 72 – 120 баллов;
- промежуточная аттестация: 25 - 40 баллов, которые распределяются следующим образом:
 - теоретический вопрос: 6 – 10 баллов;
 - практическое задание: 19 – 30 баллов.

Оценка по 5-ти балльной системе выставляется в зависимости от количества баллов, набранных обучающимся в течение изучения дисциплины: баллы, полученные в ходе промежуточной аттестации, суммируются с баллами, полученными в ходе текущего контроля. Итоговые баллы переводятся в 5-ти балльную систему в соответствии с «Положением о

рейтинговой системе оценки и контроля учебных достижений студентов в образовательном процессе».

Итоговая оценка освоения учебной дисциплины осуществляется на основании следующих интервалов перехода к 5-тибалльной системе:

- **менее 97 баллов– «неудовлетворительно»** – ставится, если обучающийся не ориентируется в основных понятиях, демонстрирует поверхностные знания, если в ходе ответа отсутствует самостоятельность в изложении материала либо звучит отказ дать ответ, допускает грубые ошибки при выполнении заданий аналитического и проектировочного характера, не умеет выполнять практические задания;
- **97 – 125 баллов– «удовлетворительно»** – если обучающийся ориентируется в основных понятиях, строит ответ на репродуктивном уровне, но при этом допускает неточности и ошибки в изложении материала, нуждается в наводящих вопросах, не может привести примеры, допускает ошибки методического характера при анализе дидактического материала и проектировании различных видов деятельности, допускает грубые ошибки при выполнении практических заданий;
- **126 – 144 балла– «хорошо»** – если обучающийся знает материал, строит ответ четко, логично, устанавливает причинно-следственные связи в рамках дисциплины, но допускает незначительные неточности в изложении материала и при демонстрации аналитических и проектировочных умений. В ответе отсутствуют незначительные элементы содержания или присутствуют все необходимые элементы содержания, но допущены некоторые ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения, но допускает незначительные ошибки при выполнении практических заданий;
- **145 – 160 баллов– «отлично»** – если обучающийся полно, логично, осознанно излагает материал, выделяет главное, аргументирует свою точку зрения на ту или иную проблему, имеет системные полные знания и умения по составленному вопросу. Содержание вопроса обучающийся излагает связно, в краткой форме, раскрывает последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, не допускает терминологических ошибок и фактических неточностей, выполняет практические задания без ошибок.

Раздел 1. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

1.1. Освоенные умения

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих **умений**:

- У 1.** Распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- У 2.** Определять виды конструкционных материалов;
- У 3.** Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- У 4.** Проводить исследования и испытания материалов;
- У 5.** Рассчитывать и назначать оптимальные режимы резания.

1.2. Усвоенные знания

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется проверка следующих **знаний**:

- З 1.** Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- З 2.** Классификацию и способы получения композиционных материалов;
- З 3.** Принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- З 4.** Строение и свойства металлов, методы их исследования;
- З 5.** Классификацию материалов, металлов и сплавов, их область применения;
- З 6.** Методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ.

Раздел 2. Формы текущего контроля и оценивания по учебной дисциплине

Раздел / тема дисциплины	Форма контроля и оценивания
Раздел 1. Строение и свойства металлов	
Тема 1.1 Кристаллическое строение металлов. Методы исследования структуры	Тестирование, лабораторные занятия, контрольные работы, проверка и оценка индивидуальных заданий и лабораторных работ, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Тема 1.2 Физико-химические, механические свойства металлов	
Раздел 2. Основы теории сплавов	

Тема 2.1 Общие сведения о теории сплавов	Тестирование, проверка и оценка индивидуальных заданий, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Тема 2.2. Диаграммы состояния двойных систем	
Раздел 3. Железоуглеродистые сплавы	
Тема 3.1 Основы производства черных металлов	Тестирование, лабораторные и практические занятия, контрольные работы, проверка и оценка индивидуальных заданий, практических и лабораторных работ, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Тема 3.2 Диаграмма состояния железо-цементит. Стали и белые чугуны.	
Тема 3.3 Диаграмма состояния железо - графит. Типы чугунов	
Раздел 4. Углеродистые стали	
Тема 4.1 Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Маркировка углеродистых сталей	Тестирование, контрольные работы, проверка и оценка индивидуальных заданий, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Раздел 5. Легированные стали	
Тема 5.1 Влияние легирующих элементов на свойства стали	Тестирование, лабораторные занятия, контрольные работы, проверка и оценка индивидуальных заданий и лабораторных работ, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Тема 5.2 Конструкционные легированные стали	
Тема 5.3 Инструментальные стали	
Раздел 6. Сплавы металлоконструкций	
Тема 6.1 Выбор металла для стальных конструкций. Требования, предъявляемые к строительным сталям	Тестирование, контрольная работа, проверка и оценка индивидуальных заданий, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Раздел 7. Термическая и химико-термическая обработка	
Тема 7.1 Основные положения и технология термической обработки стали	Тестирование, практические занятия, контрольные работы, проверка и оценка индивидуальных заданий и практических работ, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Тема 7.2 Основы химико-термической обработки стали	
Раздел 8. Цветные металлы и сплавы	
Тема 8.1 Основы производства цветных металлов	Тестирование, практические занятия, контрольные работы, проверка и оценка

Тема 8.2 Алюминий и его сплавы. Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы	индивидуальных заданий и практических работ, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Раздел 9. Технология обработки металлов	
Тема 9.1 Обработка металлов давлением и резанием	Тестирование, контрольные работы, проверка и оценка индивидуальных заданий и практических работ, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
Раздел 10. Неметаллические конструкционные материалы	
Тема 10.1 Строительные полимеры и лакокрасочные материалы	Тестирование, контрольные работы, проверка и оценка индивидуальных заданий и практических работ, проверка внеаудиторных самостоятельных работ. Оценка устных/письменных ответов.
УД (в целом):	Дифференцированный зачет

Раздел 3. Оценка освоения учебной дисциплины

3.1. Общие положения

Основной целью оценки освоения учебной дисциплины «Детали машин» является оценка освоенных умений и усвоенных знаний.

Оценка учебной дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы оценивания.

Критерии оценивания теоретического задания

Устные ответы на теоретический вопрос оцениваются от 6 до 10 баллов.

10 баллов	Ответ на вопрос дан в полном объеме, его изложение логично и последовательно, раскрыты все используемые понятия, правильно приведены примеры
8 - 9 баллов	В ответе на вопрос есть незначительные пробелы, допущены нарушения в системе изложения, раскрыты все используемые понятия, но допущены некоторые неточности, правильно приведены примеры по данному вопросу
6 - 7 баллов	Ответ на вопрос не полный, нет системы изложения, определения используемым понятиям не даны, не все примеры приведены правильно
Менее 6 баллов	Обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала

Критерии оценивания практического задания

Выполнение практического задания оценивается от 19 до 30 баллов.

27 - 30 баллов	задание выполнено полностью; соблюдены все правила построения кривых охлаждения сплава; обучающийся легко ориентируется в диаграмме сплава и свободно объясняет её, задание выполнено самостоятельно.
23 - 26 баллов	задание выполнено полностью, но с недочетами; при построении кривых охлаждения сплава допущены 2 – 3 ошибки; обучающийся ориентируется в диаграмме и читает её, допуская при этом неточности; обучающийся обращался за консультацией к преподавателю не более 2 раз.
19 - 22 баллов	задание выполнено частично; при построении кривых охлаждения сплава допущено 4 – 6 ошибок; обучающийся с трудом ориентируется в диаграмме и испытывает трудности при её чтении; обучающийся обращался за консультацией к преподавателю более 2 раз.
Менее 19 баллов	задание не выполнено; построение кривых охлаждения сплава выполнено неверно; обучающийся не ориентируется в диаграмме и не умеет её читать; обучающийся не может выполнить работу самостоятельно.

Обучающиеся, набравшие по итогам текущего контроля 120 баллов, могут быть освобождены от дифференцированного зачета и аттестованы на основании результатов текущего контроля. В этом случае преподаватель добавляет обучающемуся в зачётную ведомость от 36 до 40 баллов автоматически.

3.2. Задания для оценки освоения разделов учебной дисциплины

Теоретическое задание при оценке усвоенных знаний

Содержание задания		Проверяемые результаты
1	Изучение конструкции металлографического микроскопа	31, 32, 33, 34, 35
2	Приготовление микрошлифов.	31, 32, 33, 34, 35
3	Макроскопический анализ. Выявление ликвации серы и фосфора.	31, 32, 33, 34, 35
4	Изучение методики травления микрошлифов. Травление,	31, 32, 33, 34,

	приготовление микрошлифа. Просмотр микрошлифа под микроскопом.	35
5	Изучение методики измерения твердости материалов по Бринеллю	31, 32, 33, 34, 35
6	Изучение методики измерения твердости материалов по Роквеллу	31, 32, 33, 34, 35
7	Испытание на растяжение металлов	31, 32, 33, 34, 35
8	Изучение методики испытания материалов на ударный изгиб. Определение ударной вязкости металлов	31, 32, 33, 34, 35
9	Тестирование по Разделу «Строение и свойства металлов»	31, 32, 33, 34, 35
10	Подготовка к тестированию и зачетному занятию по Разделу «Основы теории сплавов»	31, 32, 33, 34, 35
11	Анализ диаграмм фазового равновесия двойных сплавов.	31, 32, 33, 34, 35
12	Построение кривых охлаждения для стали и чугуна.	31, 32, 33, 34, 35
13	Микроанализ сталей и белых чугунов в равновесном состоянии.	31, 32, 33, 34, 35
14	Микроанализ серых, ковких и высокопрочных чугунов. Изучение формы графитных включений и структуры металлической основы чугунов.	31, 32, 33, 34, 35
15	Подготовка к тестированию и зачетному занятию по Разделу «Железоуглеродистые сплавы»	31, 32, 33, 34, 35
16	Тестирование по маркировкам углеродистых сталей	31, 32, 33, 34, 35
17	Исследование структуры конструкционных сталей	31, 32, 33, 34, 35
18	Микроанализ инструментальных сталей.	31, 32, 33, 34, 35
19	Тестирование по маркировкам легированных сталей	31, 32, 33, 34, 35
20	Исследование структур углеродистых сталей, полученных термообработкой	31, 32, 33, 34, 35
21	Тестирование по термической и химико-термической обработке сплавов	31, 32, 33, 34, 35
22	Исследование структур цветных металлов.	31, 32, 33, 34, 35
23	Тестирование по маркировкам сплавов цветных металлов	31, 32, 33, 34, 35
24	Тестирование по технологии обработки металлов	31, 32, 33, 34,

Практическое задание при оценке освоенных умений

Практические задания согласно вариантам может выполняться как в ручной, так и в компьютерной графике. Для выполнения задания обучающиеся должны иметь чертежные принадлежности, бумагу. Допускается использование обучающимися конспекта лекций и нормативно-справочной литературы.

Содержание задания	Проверяемые результаты
По выданному заданию (карточки индивидуально каждому обучающемуся) необходимо построить кривые охлаждения сплава и описать его. Дать характеристику структурных составляющих сплава. В лабораторных работах произвести расчеты и сделать выводы. Дать расшифровку маркировок углеродистых и легированных сталей, чугунов и сплавов цветных металлов.	У2, У3, У4

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»

Вступительный тест

Всего предусмотрено 10 вопросов, к каждому вопросу предложено 4 варианта ответов, в которые заложен один правильный ответ.

Критерии оценки:

«5»- 10...9

«4»- 8...7

«3»- 6...5

«2» < 5

1. Не является цветным сплавом:

- а) латунь;
- б) бронза;
- в) дюралюминий;
- г) чугун

2. Для изготовления гаек применяется прокат, имеющий профиль:

- а) шестигранник;
- б) квадрат;
- в) круг;
- г) прямоугольник

3. Названия деталей, входящих в изделие, содержит:

- а) основная надпись;
- б) спецификация;
- в) масштаб;
- г) технологическая карта

4. Пластичность - это:

- а) наличие определенного цвета;
- б) способность не разрушаться под воздействием влажной среды;
- в) способность разрушаться;
- г) способность изменять форму под воздействием физических нагрузок, не разрушаясь

5. Десятые доли миллиметра на штангенциркуле позволяет отсчитать:

- а) миллиметровая шкала на штанге;
- б) шкала нониус;
- в) подвижная рамка;
- г) глубометр

6. В технологическую карту на изготовление металлического изделия не входит:

- а) наименование операций;
- б) эскиз обработки;
- в) оборудование и инструмент;
- г) производственный процесс

7. Твердость-это способность:

- а) сопротивляться проникновению в металл более твердых тел;
- б) проводить тепло;
- в) выдерживать высокую температуру;
- г) плавиться при высокой температуре.

8. В устройство слесарной ножовки не входит:

- а) рамки;
- б) тиски;
- в) ручка;
- г) ножовочное полотно

9. Не относится к инструментам для рубки металлических заготовок :

- а) молоток;
- б) тиски;
- в) ножовка;
- г) очки защитные.

10. В кирпичной или бетонной стене отверстие сверлят:

- а) шлямпобуром;
- б) шурупом;
- в) пробойником;
- г) сверлом

Ключ к вступительному тесту по «Материаловедению»

- | | |
|-----|------|
| 1)г | 6)г |
| 2)а | 7)а |
| 3)б | 8)б |
| 4)г | 9)в |
| 5)а | 10)в |

**Задания для проведения теста по дисциплине
«Материаловедение»
«Строение и свойства материалов»**

Всего предусмотрено 25 вопросов, к каждому вопросу предложено 3 варианта ответов, в которые заложен один правильный ответ.

Критерии оценки:

«5»- 25...23

«4»- 22...19

«3»- 18...13

«2»- <13

1. Назовите технологическое свойство металлов (сплавов)

- а) твердость;
- б) свариваемость;
- в) пластичность;

2. Какие свойства необходимо учитывать при выборе материалов для изготовления деталей машин

- а) механические;
- б) эксплуатационные;
- в) все выше перечисленные

3. Способность металлов сохранять приданную им форму после прекращения действия внешних сил

- а) твердость;
- б) вязкость;
- в) пластичность;

4. Способность металла сопротивляться проникновению в него другого, более твёрдого тела

- а) прочность;
- б) пластичность;
- в) твердость

5. Явление, при котором вещества, состоящие из одного и того же элемента, имеют разные свойства, называется:

- а) аллотропией;
- б) кристаллизацией;
- в) сплавом

6. Вещество, в состав которого входят два или несколько компонентов, называется:

- а) металлом;
- б) сплавом;
- в) кристаллической решеткой

7. Вес одного кубического сантиметра металла в граммах, называется:

- а) удельным весом;
- б) теплоемкостью;
- в) тепловое (термическое) расширение

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

- а) теплоемкостью;
- б) плавлением;
- в) тепловое (термическое) расширение

9. Способность металлов противостоять разрушающему действию кислорода во время нагрева, называется:

- а) кислотостойкость;
- б) жаростойкость;
- в) жароупорность

10. Явление разрушения металлов под действием окружающей среды, называется:

- а) жаростойкостью;
- б) жаропрочностью;
- в) коррозией

11. Механические свойства металлов это:

- а) кислотостойкость и жаростойкость;
- б) усталость и пластичность;
- в) теплоемкость и плавление

12.Способность металлов не разрушаться под действием нагрузок, называется:

- а) упругостью;
- б) прочностью;
- в) пластичностью

13.Какой греческой буквой обозначается предел прочности?

- а) σ («сигма»);
- б) ψ («пси»);
- в) τ («тау»)

14. Способность металлов, не разрушаясь, изменять под действием внешних сил свою форму и сохранять измененную форму после прекращения действия сил, называется:

- а) упругостью;
- б) пределом прочности;
- в) пластичностью

15. Мерой пластичности служат две величины, какие?

- а) σ и τ ;
- б) ψ и δ ;
- в) φ и ρ

16. На какие группы подразделяются твердые тела в зависимости от их внутреннего строения

- а) аморфные и кристаллические;
- б) легкоплавкие и тугоплавкие;
- в) черные и цветные

17. От чего зависят свойства металлов, с точки зрения их внутреннего строения?

- а) от химического состава;
- б) от типа кристаллической решетки;
- в) от количества компонентов.

18. Макроскопический анализ материалов позволяет определить:

- а) химический состав;
- б) механические свойства;
- в) форму и размер зерен, макродефекты, макрохимическую неоднородность

19. Какой из индентеров применяется при определении твердости методом Виккерса?

- а) закаленный шарик $\varnothing 10\text{мм}$;
- б) алмазная пирамида с углом между диагоналями 136° ;
- в) алмазный конус с углом при вершине 120°

20. Какой из способов исследования материалов применяют для выявления внутренних дефектов?

- а) рентгеновский;

- б) по излому;
- в) электронный микроскоп

21. Какой метод определения твердости применяется для тонких деталей и поверхностных слоев?

- а) Роквелла;
- б) Бринелля;
- в) Виккерса

22. Какой тип кристаллической решетки, если в такой решетке атомы расположены в вершинах и в центре каждой грани – всего 14 атомов?

- а) ОЦК;
- б) ГЦК;
- в) ГП

23. Упругость – это

- а) способность материала выдерживать нагрузки, не разрушаясь;
- б) способность материала изменять свою форму при приложении внешних нагрузок, не разрушаясь;
- в) способность материала изменять свою форму под действием внешней нагрузки и восстанавливать ее после снятия

24. В каком из перечней перечислены механические свойства металлов?

- а) плотность, температура плавления, цвет;
- б) спекаемость, свариваемость, штампуемость;
- в) прочность, твердость, пластичность, упругость

25. В чем сущность атомно-кристаллического строения металлов?

- а) их атомы располагаются хаотично;
- б) их атомы расположены в геометрически правильном порядке;
- в) их атомы сохраняют ближний порядок

Ключ к тесту по теме «Строение и свойства металлов»

1 б)	6 б)	11 б)	16 в)	21 в)
2 в)	7 а)	12 б)	17 б)	22 б)
3 в)	8 в)	13 а)	18 в)	23 в)
4 в)	9 б)	14 в)	19 б)	24 в)
5 а)	10 в)	15 б)	20 а)	25 в)

Задания для проведения теста по дисциплине
«Материаловедение»
«Строение и свойства материалов»

Всего предложено 13 заданий: 4 задания I уровня и 9 заданий II уровня. В заданиях I уровня предложено несколько вариантов ответов, в которые заложен один или несколько правильных ответов. В заданиях II уровня необходимо вставить пропущенные слова.

Критерии оценки:

«5» - 13...11

«4» - 10...9

«3» - 8...7

I уровень

- 1. Какие из перечисленных ниже свойств металлов являются механическими?**
 - а) прочность
 - б) жидкотекучесть
 - в) теплопроводность
 - г) твердость

- 2. Из указанных ниже свойств металлов выберите те, которые являются технологическими:**
 - а) прочность
 - б) ударная вязкость
 - в) выносливость
 - г) цвет
 - д) температура плавления
 - е) теплоемкость
 - ж) жидкотекучесть
 - з) усадка
 - и) прокаливаемость

- 3. Согласны ли вы с тем, что анизотропность – это различные свойства в разных плоскостях кристаллической решетки?**
 - а) да
 - б) нет

- 4. Установите соответствие между колонками I и II, проставив в строке “ответы” вместо пропусков соответствующие буквы.**

I

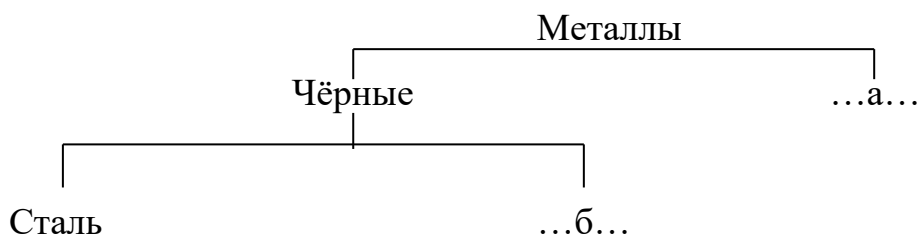
1. Температура, при которой металл переходит из твёрдого состояния в жидкое.
2. Масса металла, заключённая в единице объёма.
3. Способность металлов отражать световое излучение с определенной длиной волны.
4. Способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела.

II

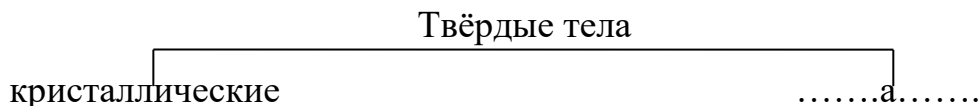
- а) цвет
- б) теплопроводность
- в) плотность
- г) температура плавления

II уровень

5. Заполните пропуски в схеме:



6. Заполните пропуски в схеме:



7. Вставить пропущенные слова:

Воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы (ионы) металла, называетсяа... ..б.....

8. Вставьте пропущенное слово:

Переход из жидкого состояния в твердое называетсяа... .

9. Вставьте пропущенное слово:

....а....- это сплав железа с углеродом, где углерода содержится до 2,14%

10. Вставьте пропущенное слово:

Процесс разрушения металла под влиянием химического или электрохимического воздействия называется ...а....

Ключ к тесту «Строение, свойства и методы испытания металлов»

- 1) а, г
- 2) ж, з, и
- 3) а
- 4) 1 – г, 2 – в, 3 – а, 4 – б
- 5) а – цветные, б – чугун
- 6) а – аморфные
- 7) а – кристаллическая, б – решетка
- 8) а – кристаллизация
- 9) а – сталь
- 10) а – коррозия
- 11)

<u>аморфные</u>	<u>кристаллические</u>
1 – а	1 – б
2 – в	2 – д
3 – г	3 – е
- 12) а – макроанализ, б – микроанализ
- 13) Бринелля, Роквелла, Виккерса

Задания для проведения теста по дисциплине

«Материаловедение»

Основы теории сплавов

Всего предусмотрено 20 вопросов, к каждому вопросу предложено 3 варианта ответов, в которые заложен один правильный ответ.

Критерии оценки:

«5»- 20...17

«4»- 16...14

«3»-13...10

«2» < 10

1. Феррит – твердый раствор внедрения углерода в . . .

- а) альфа- железо;
- б) гамма- железо;
- в) железо.

- 2. Аустенит – твердый раствор внедрения углерода в . . .**
а) альфа- железо;
б) гамма- железо;
в) железо.
- 3. Ледебурит – это . . .**
а) твердый раствор углерода в альфа-железо;
б) эвтектоидная смесь феррита и цементита;
в) эвтектоидная смесь аустенита и цементита.
- 4. Цементит – это . . .**
а) твердый раствор углерода в альфа-железо;
б) химическое соединение железа с углеродом;
в) эвтектоидная смесь аустенита и цементита.
- 5. Альфа-железо имеет элементарную . . . кристаллическую ячейку**
а) объемноцентрированную кубическую;
б) кубическую;
в) гранецентрированную кубическую.
- 6. Гамма- железо имеет элементарную . . . кристаллическую ячейку**
а) объемноцентрированную кубическую;
б) кубическую;
в) гранецентрированную кубическую.
- 7. Существование одного металла в нескольких кристаллических формах называется:**
а) полигонизацией;
б) анизотропией;
в) полиморфизмом.
- 8. Сплав – это вещество**
а) состоящее из двух и более металлов;
б) состоящее из металлов и неметаллов;
в) состоящее из двух и более компонентов.
- 9. Эвтектика для стали**
а) 2,14%С;

- б) 0,8%С;
- в) 4,3 %С

10. Какая из структурных составляющих диаграммы имеет низкую прочность и высокую пластичность

- а) аустенит;
- б) цементит;
- в) феррит

11. Каким содержанием углерода ограничивается область сталей на диаграмме Fe-C?

- а) 2,14 %
- б) 2 %
- в) 0,83 %

12. Чугун – это

- а) сплав железа с углеродом, где углерода свыше 2,14%
- б) сплав железа с углеродом, где углерода до 2,14%
- в) сплав железа с углеродом и другими примесями

13. Что в переводе с латинского языка обозначает «эвтектика»?

- а) тугоплавкий
- б) жидкотекучесть
- в) легкоплавкий

14. Максимальное %-ое содержание С в стали?

- а) $< 0,8 \%$
- б) $< 6,67 \%$
- в) $\leq 2,14 \%$

15. Неравномерное распределение химических элементов, составляющих сталь, по всему объему изделия, называется

- а) нормализация
- б) ликвация
- в) обезуглероживание

16. Максимальное %-ое содержание С в чугуне?

- а) $< 0,8 \%$
- б) $\leq 6,67 \%$

в) $\leq 2,14 \%$

17. Эвтектика для чугуна

- а) 2,14 %С;
- б) 0,8 %С;
- в) 4,3 %С

18. Выше линии ликвидус сплав находится в ... состоянии

- а) жидком;
- б) твердом;
- в) газообразном

19. Ниже линии солидус сплав находится в ... состоянии

- а) жидком;
- б) твердом;
- в) газообразном

20. Линия ликвидус соответствует точкам

- а) ABCD
- б) АВ
- в) АНJE

Ключ к тесту по теме «Основы теории сплавов»

1)а	6)в	11)а	16)б
2)б	7)в	12)а	17)в
3)в	8)а	13)в	18)а
4)б	9)б	14)в	19)б
5)а	10)в	15)б	20)а

Задания для проведения теста по дисциплине

«Материаловедение»

Основы теории сплавов

Всего предложено 9 заданий: 4 задания I уровня и 5 заданий II уровня. В заданиях I уровня предложено несколько вариантов ответов, в которые заложен один правильный ответ. В 5, 6, 7 заданиях II уровня необходимо вставить пропущенные слова и дать ответы на вопросы 8 и 9 задания.

Критерии оценки:

«5» - 9...8

«4» - 7...6

«3» - 5

«2» - ≤ 4

I уровень

1. Выберите правильный ответ

В состав сплавов могут входить:

- а) только металлы
- б) металлы и неметаллы
- в) только неметаллы
- г) все ответы неправильные

2. Выберите правильный ответ:

Сколько критических точек имеют эвтектические сплавы при кристаллизации:

- а) одну
- б) две
- в) три

3. Выберите правильный ответ

Являются ли феррит, аустенит, цементит и перлит структурными составляющими стали:

- а) да
- б) нет

4. Выберите правильный ответ

Какого процентное содержание углерода в стали:

- а) до 0,80%
- б) до 2,14%
- в) до 4,30%
- г) до 6,67%

II уровень

5. Вставьте пропущенные слова

Диаграммы состояния представляют собой графическое изображение фазового состояния сплавов в зависимости от ...а... и ...б... компонентов.

6. Закончите перечень структурных составляющих железоуглеродистых сплавов:

- а) феррит
- б) графит
- в) аустенит
- г)

7. Вставьте пропущенные слова

В зависимости от характера соединения компонентов при затвердевании получают различные структуры сплавов: Механическая смесь; ...а... раствор; ...б... соединение.

8. Ответьте на вопрос

Чем отличаются твердые растворы замещения от твердых растворов внедрения?

9. Опишите последовательность построения диаграммы состояния двухкомпонентного сплава на основании кривых охлаждения с различной концентрацией компонентов

Ключ к тесту «Основы теории сплавов»

- 1) б
- 2) б
- 3) а
- 4) б
- 5) а – температура, б - %содержание
- 6) д – цементит
- 7) а – твердый раствор внедрения и замещения, б – химическое соединение
- 8) В твердых растворах внедрения атомы растворенного элемента занимают межузельные позиции (пустоты) в решетке растворителя, внедряясь между атомами последнего. В растворах замещения в кристаллической решетке растворителя часть его атомов замещена атомами растворенного элемента.
- 9) Диаграмму состояния строят на основании кривых охлаждения ряда сплавов данной системы. По остановкам и перегибам на кривых охлаждения, вызванных тепловым эффектом превращения (скрытой теплотой кристаллизации и перекристаллизации), определяют

критические точки, которые используют для построения диаграмм состояния.

Задания для проведения теста по дисциплине
«Материаловедение»
Железоуглеродистые сплавы

Всего предложено 8 заданий: 3 задания I уровня и 5 заданий II уровня. В заданиях I уровня предложено несколько вариантов ответов, в которые заложен один правильный ответ. В заданиях II уровня необходимо вставить пропущенные слова и или дать ответы на вопросы.

Критерии оценки:

«5» - 8...7

«4» - 6...5

«3» - 4

«2» - <4

I уровень

1. Выберите правильный ответ

Сталь является сплавом железа с углеродом

- а) да
- б) нет

2. Выберите правильный ответ

Являются ли сера и фосфор вредными примесями?

- а) да
- б) нет

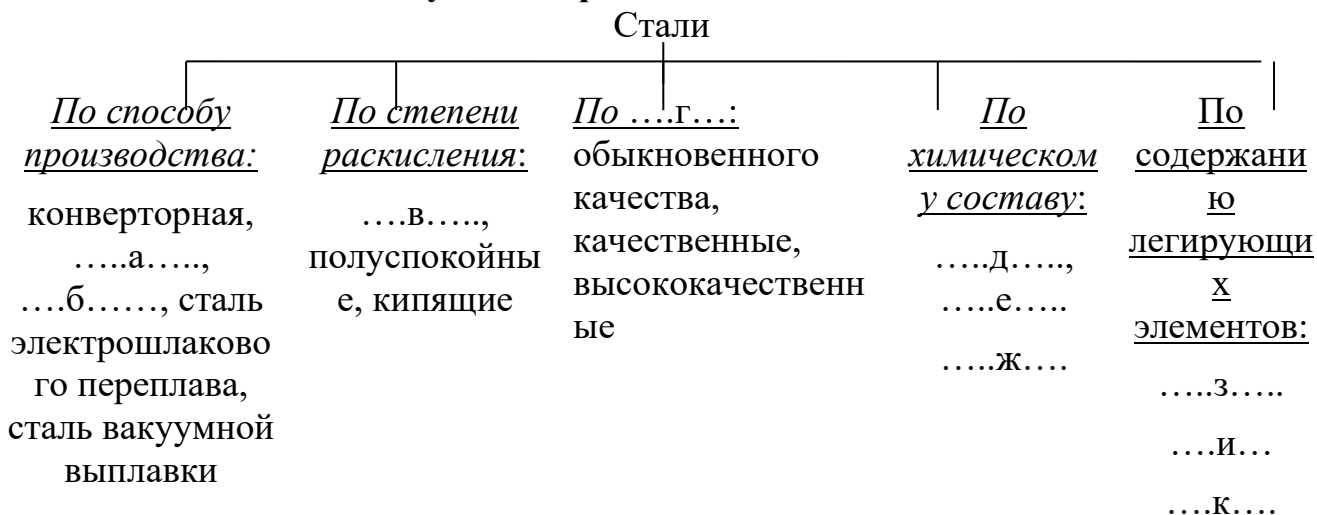
3. Установите соответствие между колонками I и II, проставив в ответе вместо многоточия соответствующие буквы.

I	II
Название химического элемента	Маркировка
1. Вольфрам (W)	а) П
2. Ванадий (V)	б) К
3. Кобальт (Co)	в) Т
4. Марганец (Mn)	г) Д

- | | |
|-----------------|------|
| 5. Титан (Ti) | д) Ф |
| 6. Медь (Cu) | е) Г |
| 7. Фосфор (P) | ж) С |
| 8. Кремний (Si) | з) В |
| 9. Хром (Cr) | и) Х |

II уровень

4. Закончите схему классификации сталей



5. Расшифруйте марку стали ХВГ с указанием процентного содержания каждого компонента

6. Расшифруйте марку КЧ 37-12

7. Ответьте на вопрос

Какой буквой маркируются элементы, входящие в состав легированных сталей:

- а) вольфрам (W) -
- б) никель (Ni) -
- в) фосфор (P) -
- г) марганец (Mn) -

8. Объясните, какую из двух марок сталей У7 или У13 следует выбирать для изготовления молотка?

Ключ к тесту «Железоуглеродистые сплавы»

1) а

- 2) а
- 3) 1 – з, 2 – д, 3 – б, 4 – е, 5 – в, 6 – г, 7 – а, 8 – ж, 9 – и
- 4) а – мартеновская, б – электросталь, в – спокойная, г - %содержание S и P,
д - малоуглеродистые (менее 0,3% C); е - среднеуглеродистые (0,3...0,7% C);
ж - высокоуглеродистые (более 0,7 %C), з - низколегированные (менее 2,5%); и - среднелегированные (2,5...10%); к - высоколегированные (более 10%).
- 5) Инструментальная сталь. Содержание углерода C = 1%; Cr, W, Mn \approx 1%
- 6) Ковкий чугун $\sigma_B = 370$ МПа, $\delta = 12\%$
- 7) а – В, б – Н, в – П, г – Г
- 8) Содержание углерода (C) в стали марки У7 C = 0,7 %, а в марке У13 C = 1,3 %, а известно, что чем больше содержание углерода, тем больше хрупкость. А так как молоток используют для ударных нагрузок, следовательно, для изготовления молотка лучше применить сталь марки У7.

Задания для проведения теста по дисциплине «Материаловедение»

Углеродистые, легированные стали и чугуны

Тестовые задания по дисциплине «Материаловедение» по теме «Углеродистые, легированные стали и чугуны» и включает материал тем:

1. Железоуглеродистые сплавы
2. Легированные стали, чугуны, сплавы цветных металлов.

Всего предусмотрено 25 вопросов, к каждому вопросу предложено 3 варианта ответов, в которые заложен один правильный ответ.

Критерии оценки:

«5»- 25...23

«4»- 22...19

«3»- 18...13

«2»- <13

1. «Вредные» примеси в сталях, это:

- а) сера и фосфор

- б) марганец и кремний
- в) железо и углерод

2. Конструкционные стали обыкновенного качества маркируют

- а) Сталь 85
- б) Ст.7
- в) У8А

3. Что обозначает цифра в этой марке стали Ст4?

- а) количество углерода 0,4%
- б) номер марки стали
- в) порядковый номер

4. Какая из этих сталей легированная?

- а) У7А
- б) Сталь 45сп
- в) 38ГН2Ю2

5. Какая из этих сталей имеет 0,42% углерода, марганца менее 2%, кремния 2%, алюминия 3%?

- а) 42Мц2СЮ
- б) 42МцС2Ю3
- в) 42С2Ю3

6. Какая из этих сталей полуспокойная?

- а) Сталь 85пс
- б) Сталь 45сп
- в) Сталь 55кп

7. Углеродистые инструментальные высококачественные стали маркируют:

- а) У7А
- б) Сталь 45 пс
- в) Ст 1

8. Какая из этих сталей относится к быстрорежущим?

- а) 9ХС
- б) Р18
- в) 55С2

9. Латуни – это

- а) сплавы магния с алюминием
- б) сплавы алюминия с кремнием
- в) сплавы меди с цинком

10. Какая из бронз содержит 5% олова, 6% цинка, 5% свинца и 84% меди?

- а) БрОЦС5-6-5
- б) БрОЦС5-5-6
- в) БрОЦФ5-6-5

11. Какая из латуней содержит 58% меди, 2% марганца, 2% свинца и 38% цинка?

- а) ЛМцС58-2
- б) ЛМцС58-2-2
- в) ЛМцС38-2-2

12. Выберите характерное свойство меди:

- а) упругость
- б) прочность
- в) пластичность

13. Какое количество компонентов входит в состав латуни марки ЛАЖ 60 -1 -1

- а) Два
- б) Три
- в) Четыре

14. Укажите химический состав бронзы БрОЦ 4-3

- а) медь, олово, цинк
- б) медь, цинк, свинец
- в) олово, цинк

- 15. В каком из перечней указаны цветные металлы и сплавы**
- а) железо, сталь, чугун
 - б) алюминий, латунь, бронза
 - в) углерод, баббит
- 16. В марках сплава *Б16, Б83* – цифры обозначают содержание**
- а) цинка
 - б) олова
 - в) меди
- 17. В марках чугуна *СЧ10, ВЧ35, КЧ30-6* цифры *10, 35* и *30* обозначают:**
- а) временное сопротивление разрыву
 - б) предел текучести
 - в) предел пропорциональности
- 18. В инструментальных сталях первые цифры указывают содержание углерода в....долях %**
- а) в десятых
 - б) сотых
 - в) целых числах
- 19. В конструкционных сталях первые цифры указывают содержание углерода в....долях %**
- а) в десятых
 - б) сотых
 - в) целых числах
- 20. Если буква *А* стоит в конце марки стали, то что она обозначает?**
- а) сталь обыкновенного качества
 - б) сталь высококачественная
 - в) наличие азота
- 21. Что обозначают цифры *4* и *5* в маркировках чугуна *КЧ 60 – 4* и *ВЧ 100 - 5***
- а) относительное удлинение
 - б) предел текучести

в) предел пропорциональности

22. Чему равно содержание углерода в марке стали У13?

- а) $C = 13\%$
- б) $C = 1,3\%$
- в) $C = 0,13\%$

23. Буква *Ш* в начале марки стали обозначает, что сталь:

- а) шарикоподшипниковая
- б) шаровая
- в) широкой серии

24. В антифрикционных материалах коэффициент трения должен быть:

- а) максимальным
- б) минимальным
- в) не имеет значения

25. Какое свойство придает сплаву легирование стали марганцем?

- а) износостойкость
- б) термостойкость
- в) коррозионную стойкость

Ключ к тесту по теме «Углеродистые и легированные стали»

1)а	6)а	11)б	16) в	21) а
2)б	7)а	12)в	17) а	22) б
3)б	8)б	13)в	18) а	23) а
4)в	9)в	14)а	19) б	24) б
5)б	10)а	15)б	20) б	25) а

**Задания для проведения теста по дисциплине
«Материаловедение»**

МАРКИРОВКА СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ

При проведении зачетного занятия на знание маркировок у студентов
Предлагается дать расшифровку маркировок сплавов – 20 маркировок.

Критерии оценки:

«5» - 20...18

«4» - 17...15

«3» - 14...11

«2» - <10

<u>Сталь для отливок с особыми свойствами</u>		
<u>07X17H16TЛ</u>	<u>120Г10ФЛ</u>	<u>20X20H14C2Л</u>
<u>07X18H9Л</u>	<u>12X18H12БЛ</u>	<u>20X21H46B8Л</u>
<u>08X14H7МЛ</u>	<u>12X18H12M3ТЛ</u>	<u>20X21H46B8PЛ</u>
<u>08X14HДЛ</u>	<u>12X18H9ТЛ</u>	<u>20X25H19C2Л</u>
<u>08X15H4ДМЛ</u>	<u>12X25H5TMФЛ</u>	<u>20X5МЛ</u>
<u>08X17H34B5T3Ю2PЛ</u>	<u>130Г14ХМФАЛ</u>	<u>20X5ТЛ</u>
<u>09X16H4БЛ</u>	<u>14X18H4Г4Л</u>	<u>20X8ВЛ</u>
<u>09X17H3СЛ</u>	<u>15X13Л</u>	<u>31X19H9MBBTЛ</u>
<u>10X12HДЛ</u>	<u>15X18H22B6M2Л</u>	<u>35X18H24C2Л</u>
<u>10X14HДЛ</u>	<u>15X18H22B6M2PЛ</u>	<u>35X23H7СЛ</u>
<u>10X17H10Г4МБЛ</u>	<u>15X23H18Л</u>	<u>40X24H12СЛ</u>
<u>10X18H11БЛ</u>	<u>15X25ТЛ</u>	<u>40X9C2Л</u>
<u>10X18H3Г3Д2Л</u>	<u>16X18H12C4ТЮЛ</u>	<u>45X17Г13H3ЮЛ</u>
<u>10X18H9Л</u>	<u>18X25H19СЛ</u>	<u>55X18Г14C2ТЛ</u>
<u>110Г13ФТЛ</u>	<u>20X12ВНМФЛ</u>	<u>85X4M5Ф2B6Л</u>
<u>110Г13X2БРЛ</u>	<u>20X13Л</u>	<u>90X4M4Ф2B6Л</u>

Сталь для отливок обыкновенная		
<u>03Н12Х5М3ТЛ</u>	<u>20ДХЛ</u>	<u>30ХГФРЛ</u>
<u>03Н12Х5М3ТЮЛ</u>	<u>20Л</u>	<u>30ХНМЛ</u>
<u>08ГДНФЛ</u>	<u>20ФЛ</u>	<u>32Х06Л</u>
<u>08Х17Н34В5Т3Ю2Л</u>	<u>20ХГСНДМЛ</u>	<u>35ГЛ</u>
<u>110Г13Л</u>	<u>20ХГСФЛ</u>	<u>35Л</u>
<u>120Г13Х2БЛ</u>	<u>20ХМЛ</u>	<u>35НГМЛ</u>
<u>12ДН2ФЛ</u>	<u>20ХМФЛ</u>	<u>35ХГСЛ</u>
<u>12ДХН1МФЛ</u>	<u>23ХГС2МФЛ</u>	<u>35ХМЛ</u>
<u>12Х7Г3СЛ</u>	<u>25ГСЛ</u>	<u>35ХМФЛ</u>
<u>13НДФТЛ</u>	<u>25Л</u>	<u>35ХН2МЛ</u>
<u>13ХНДФТЛ</u>	<u>25Х2Г2ФЛ</u>	<u>35ХНЛ</u>
<u>14Х2ГМРЛ</u>	<u>25Х2ГНМФЛ</u>	<u>40Л</u>
<u>15ГЛ</u>	<u>25Х2НМЛ</u>	<u>40ХЛ</u>
<u>15ГНЛ</u>	<u>27Х5ГСМЛ</u>	<u>45ГЛ</u>
<u>15Л</u>	<u>30ГЛ</u>	<u>45Л</u>
<u>20Г1ФЛ</u>	<u>30ГСЛ</u>	<u>45ФЛ</u>
<u>20ГЛ</u>	<u>30Л</u>	<u>50Л</u>
<u>20ГНМФЛ</u>	<u>30Х3С3ГМЛ</u>	<u>55Л</u>
<u>20ГСЛ</u>	<u>30ХГСФЛ</u>	<u>80ГСЛ</u>
Сталь сплав жаропрочный		
<u>10Х15Н35В3ТЮ</u>	<u>ХН55ВМТКЮ</u>	<u>ХН70ВМТЮФ</u>
<u>ХН28ВМАБ</u>	<u>ХН55МВЮ</u>	<u>ХН70ВМЮТ</u>
<u>ХН32Т</u>	<u>ХН56ВМКЮ</u>	<u>ХН70МВТЮБ</u>
<u>ХН35ВТ</u>	<u>ХН56ВМТЮ</u>	<u>ХН70Ю</u>
<u>ХН35ВТР</u>	<u>ХН57МТВЮ</u>	<u>ХН75ВМЮ</u>
<u>ХН35ВТЮ</u>	<u>ХН60ВТ</u>	<u>ХН75МБТЮ</u>
<u>ХН38ВБ</u>	<u>ХН60Ю</u>	<u>ХН77ТЮР</u>
<u>ХН38ВТ</u>	<u>ХН62МВКЮ</u>	<u>ХН77ТЮРУ</u>
<u>ХН45Ю</u>	<u>ХН65ВМТЮ</u>	<u>ХН78Т</u>
<u>ХН55ВМКЮ</u>	<u>ХН70ВМТЮ</u>	<u>ХН80ТБЮ</u>
Сталь жаропрочная высоколегированная		
<u>08Х15Н24В4ТР</u>	<u>10Х23Н18</u>	<u>20Х12Н2В2МФ</u>
<u>08Х15Н25М3ТЮБ</u>	<u>10Х25Н25ТР</u>	<u>20Х20Н14С2</u>
<u>08Х16Н11М3</u>	<u>11Х11Н2В2МФ</u>	<u>20Х23Н13</u>
<u>08Х16Н13М2Б</u>	<u>12Х12МВФБР</u>	<u>20Х23Н18</u>
<u>08Х20Н14С2</u>	<u>12Х14Н14В2М</u>	<u>20Х25Н20С2</u>
<u>08Х21Н6М2Т</u>	<u>12Х25Н16Г7АР</u>	<u>2Х12Н2ВМФ</u>
<u>09Х14Н16Б</u>	<u>12Х2МВ8ФБ</u>	<u>30Х13Н7С2</u>
<u>09Х14Н19В2БР</u>	<u>12Х8ВФ</u>	<u>31Х19Н9МВБТ</u>
<u>09Х14Н19В2БР1</u>	<u>13Х11Н2В2МФ</u>	<u>36Х18Н25С2</u>
<u>09Х16Н15М3Б</u>	<u>13Х12Н2В2МФ</u>	<u>37Х12Н8Г8МФБ</u>

<u>09X16H16MB2BP</u>	<u>13X14H3B2ФР</u>	<u>40X10C2M</u>
<u>10X11H20T2P</u>	<u>15X11MФ</u>	<u>40X15H7Г7Ф2МС</u>
<u>10X7MBФБР</u>	<u>15X12BHMФ</u>	<u>40X9C2</u>
<u>10X11H20T3P</u>	<u>15X18CЮ</u>	<u>45X14H14B2M</u>
<u>10X11H23T3MP</u>	<u>16X11H2B2MФ</u>	<u>45X22H4M3</u>
<u>10X13CЮ</u>	<u>18X11MНФБ</u>	<u>4X14H14B2M</u>
<u>10X15H25B3TЮ</u>	<u>18X11MФБ</u>	<u>4X15H7Г7Ф2МС</u>
<u>10X15H25M3B3TЮК</u>	<u>18X12BMBФР</u>	<u>55X20Г9АН4</u>
<u>10X18H18Ю4Д</u>	<u>20X12BHMФ</u>	
<u>Сталь жаропрочная низколегированная</u>		
<u>12MX</u>	<u>15X1M1Ф</u>	<u>15X6CЮ</u>
<u>12X1MФ</u>	<u>15X2M2ФБС</u>	<u>15XM</u>
<u>12X2MФБ</u>	<u>15X5</u>	<u>15XMФКР</u>
<u>12X2MФCР</u>	<u>15X5BФ</u>	<u>16ГНМ</u>
<u>12XM</u>	<u>15X5M</u>	<u>18X3MФ</u>
<u>Сталь жаропрочная релаксационностойкая</u>		
<u>20X1M1Ф1БТ</u>	<u>25X1MФ</u>	<u>30XMA</u>
<u>20X1M1Ф1ТР</u>	<u>25X1M1Ф</u>	<u>35XM</u>
<u>20X3MBФ</u>	<u>25X2M1Ф</u>	<u>38X2MЮА</u>
<u>20XMФБР</u>	<u>30XM</u>	
<u>Сталь инструментальная углеродистая</u>		
<u>У7</u>	<u>У9</u>	<u>У12</u>
<u>У7А</u>	<u>У9А</u>	<u>У12А</u>
<u>У8</u>	<u>У10</u>	<u>У13</u>
<u>У8А</u>	<u>У10А</u>	<u>У13А</u>
<u>У8Г</u>	<u>У11</u>	
<u>У8ГА</u>	<u>У11А</u>	
<u>Сталь инструментальная легированная</u>		
<u>05X12H6Д2MФCГТ</u>	<u>6X3MФC</u>	<u>9XC</u>
<u>11X4B2MФ3C2</u>	<u>6X4M2ФC</u>	<u>9XФ</u>
<u>11XФ</u>	<u>6X6B3MФC</u>	<u>9XФM</u>
<u>12X1</u>	<u>7XФ</u>	<u>B2Ф</u>
<u>13X</u>	<u>8X4B2MФC2</u>	<u>X</u>
<u>3X2MНФ</u>	<u>8X6HФТ</u>	<u>XB4</u>
<u>4XMНФC</u>	<u>8XФ</u>	<u>XB4Ф</u>
<u>4XC</u>	<u>9Г2Ф</u>	<u>XBG</u>
<u>5XB2CФ</u>	<u>9X1</u>	<u>XBCГ</u>
<u>5XHB</u>	<u>9X5BФ</u>	<u>XBCГФ</u>
<u>5XHBС</u>	<u>9XBG</u>	<u>XГC</u>
<u>Сталь инструментальная штамповая</u>		

<u>27X2H2M1Ф</u>	<u>4X5МФС</u>	<u>7ХГ2ВМ</u>
<u>2X6B8M2K8</u>	<u>4XB2C</u>	<u>7ХГ2ВМФ</u>
<u>3X2B8Ф</u>	<u>4ХМФС</u>	<u>8X3</u>
<u>3X2H2MBФ</u>	<u>5X2МНФ</u>	<u>8X4B3M3Ф2</u>
<u>3X3M3Ф</u>	<u>5X3B3МФС</u>	<u>X12</u>
<u>40X5МФ</u>	<u>5XB2C</u>	<u>X12ВМ</u>
<u>4X2B5МФ</u>	<u>5ХГМ</u>	<u>X12ВМФ</u>
<u>4X2НМФ</u>	<u>5ХНМ</u>	<u>X12М</u>
<u>4X3ВМФ</u>	<u>6XB2C</u>	<u>X12МФ</u>
<u>4X4ВМФС</u>	<u>6XBГ</u>	<u>X12Ф1</u>
<u>4X5B2ФС</u>	<u>6XC</u>	<u>X6ВФ</u>
<u>4X5МФ1C</u>	<u>7X3</u>	<u>X6Ф4М</u>
<u>Сталь инструментальная быстрорежущая</u>		
<u>11M5Ф</u>	<u>P18K5Ф2</u>	<u>P6M5Ф3</u>
<u>11P3AM3Ф2</u>	<u>P18Ф2</u>	<u>P9</u>
<u>9X4M3Ф2АГСТ</u>	<u>P18Ф2K5</u>	<u>P9K5</u>
<u>P10Ф5K5</u>	<u>P2AM9K5</u>	<u>P9K10</u>
<u>P12</u>	<u>P2M5</u>	<u>P9M4K8</u>
<u>P12Ф3</u>	<u>P6M3</u>	<u>P9Ф5</u>
<u>P14Ф4</u>	<u>P6M5</u>	
<u>P18</u>	<u>P6M5K5</u>	
<u>Сталь инструментальная валковая</u>		
<u>45ХНМ</u>	<u>60ХСМФ</u>	<u>90ХМФ</u>
<u>55X</u>	<u>75ХМ</u>	<u>90ХФ</u>
<u>60X2СМФ</u>	<u>75ХМФ</u>	<u>9X2</u>
<u>60ХГ</u>	<u>75ХСМФ</u>	<u>9X2МФ</u>
<u>60ХН</u>	<u>7X2СМФ</u>	
<u>Сталь конструкционная легированная</u>		
<u>10Г2</u>	<u>20ХН4ФА</u>	<u>38X2H2MA</u>
<u>10X2M</u>	<u>20ХНР</u>	<u>38X2H3M</u>
<u>12Г2</u>	<u>20ХФ</u>	<u>38X2НМ</u>
<u>12X2H4A</u>	<u>25Г</u>	<u>38X2НМФ</u>
<u>12ХН</u>	<u>25X2ГНТА</u>	<u>38X2Ю</u>
<u>12ХН2</u>	<u>25X2H4MA</u>	<u>38XA</u>
<u>12ХН2А</u>	<u>25ХГМ</u>	<u>38ХГМ</u>
<u>12ХН3А</u>	<u>25ХГНМТ</u>	<u>38ХГН</u>
<u>14X2ГМР</u>	<u>25ХГСА</u>	<u>38ХГНМ</u>
<u>14X2H3MA</u>	<u>25ХГТ</u>	<u>38ХМ</u>
<u>14ХГН</u>	<u>27ХГР</u>	<u>38ХМА</u>
<u>15Г</u>	<u>30Г</u>	<u>38ХН3МА</u>
<u>15H2M</u>	<u>30Г2</u>	<u>38ХН3МФА</u>
<u>15X</u>	<u>30X</u>	<u>38XC</u>

<u>15XA</u>	<u>30X3MФ</u>	<u>40Г</u>
<u>15XГН2ТА</u>	<u>30XГC</u>	<u>40Г2</u>
<u>15XФ</u>	<u>30XГСА</u>	<u>40ГР</u>
<u>16Г2</u>	<u>30XГCH2A</u>	<u>40X</u>
<u>16XCH</u>	<u>30XГТ</u>	<u>40X2H2MA</u>
<u>18X2H4BA</u>	<u>30XH2MA</u>	<u>40XГНМ</u>
<u>18X2H4MA</u>	<u>30XH2MФА</u>	<u>40XГТР</u>
<u>18XГ</u>	<u>30XH3A</u>	<u>40XMФА</u>
<u>18XГТ</u>	<u>30XH3M2ФА</u>	<u>40XH</u>
<u>19XГН</u>	<u>30XPA</u>	<u>40XH2MA</u>
<u>20Г</u>	<u>33XC</u>	<u>40XC</u>
<u>20Г2</u>	<u>34XH1M</u>	<u>40XCH2MA</u>
<u>20H2M</u>	<u>34XH1MA</u>	<u>40XФА</u>
<u>20X</u>	<u>34XH3M</u>	<u>45Г</u>
<u>20X2H4A</u>	<u>34XH3MA</u>	<u>45Г2</u>
<u>20XГНМ</u>	<u>35Г</u>	<u>45X</u>
<u>20XГНР</u>	<u>35Г2</u>	<u>45XH</u>
<u>20XГНТР</u>	<u>35X</u>	<u>45XH2MФА</u>
<u>20XГР</u>	<u>35XГ2</u>	<u>47ГТ</u>
<u>20XГСА</u>	<u>35XГН2</u>	<u>50Г</u>
<u>20XM</u>	<u>35XГСА</u>	<u>50Г2</u>
<u>20XH</u>	<u>35XГФ</u>	<u>50X</u>
<u>20XH2M</u>	<u>35XH1M2ФА</u>	<u>50XH</u>
<u>20XH3A</u>	<u>36X2H2MФА</u>	

Сталь конструкционная низколегированная для сварных конструкций

<u>06Г2CЮ</u>	<u>14Г2АФ</u>	<u>1x2м1</u>
<u>06XГCЮ</u>	<u>14Г2АФД</u>	<u>20ГC</u>
<u>08Г2C</u>	<u>14XГC</u>	<u>20ГC2</u>
<u>09Г2</u>	<u>15Г2АФД</u>	<u>20X2Г2CP</u>
<u>09Г2Д</u>	<u>15Г2АФДпс</u>	<u>20XГ2Т</u>
<u>09Г2C</u>	<u>15Г2CФ</u>	<u>20XГ2Ц</u>
<u>09Г2CД</u>	<u>15Г2CФД</u>	<u>20XГC2</u>
<u>10Г2Б</u>	<u>15ГC</u>	<u>22X2Г2АЮ</u>
<u>10Г2БД</u>	<u>15ГФ</u>	<u>22X2Г2P</u>
<u>10Г2C1</u>	<u>15ГФД</u>	<u>23X2Г2Т</u>
<u>10Г2C1Д</u>	<u>15XCHД</u>	<u>23X2Г2Ц</u>
<u>10ГC2</u>	<u>16Г2АФ</u>	<u>25Г2C</u>
<u>10ГТ</u>	<u>16Г2АФД</u>	<u>25ГC</u>
<u>10XГCH1Д</u>	<u>16ГC</u>	<u>25C2P</u>
<u>10XHДП</u>	<u>16Д</u>	<u>28C</u>
<u>10XCHД</u>	<u>17Г1C</u>	<u>30XC2</u>
<u>12Г2Б</u>	<u>17ГC</u>	<u>32Г2Pпс</u>
<u>12Г2CMФ</u>	<u>18Г2АФ</u>	<u>35ГC</u>
<u>12ГН2MФАЮ</u>	<u>18Г2АФД</u>	<u>6Г2АФ</u>

<u>12ГС</u>	<u>18Г2АФДпс</u>	<u>80С</u>
<u>12ХГН2МФБАЮ</u>	<u>18Г2АФпс</u>	
<u>14Г2</u>	<u>18Г2С</u>	
<u>Сталь конструкционная повышенной обрабатываемости</u>		
<u>A11</u>	<u>A45E</u>	<u>AC35Г2</u>
<u>A12</u>	<u>AC11</u>	<u>AC38ХГМ</u>
<u>A20</u>	<u>AC12ХН</u>	<u>AC40</u>
<u>A30</u>	<u>AC14</u>	<u>AC40ХГНМ</u>
<u>A35</u>	<u>AC14ХГН</u>	<u>AC45Г2</u>
<u>A35E</u>	<u>AC19ХГН</u>	<u>AC45Г2</u>
<u>A40Г</u>	<u>AC20ХГНМ</u>	<u>ACЦ30ХМ</u>
<u>A40ХЕ</u>	<u>AC30ХМ</u>	<u>ACЦ20ХГНМ</u>
<u>Сталь конструкционная подшипниковая</u>		
<u>11Х18М-ШД</u>	<u>ШХ15</u>	<u>ШХ20СГ</u>
<u>8Х4В9Ф2-Ш</u>	<u>ШХ15СГ</u>	<u>ШХ4</u>
<u>Сталь конструкционная рессорно-пружинная</u>		
<u>50ХГ</u>	<u>60Г</u>	<u>65С2ВА</u>
<u>50ХГА</u>	<u>60С2</u>	<u>68А</u>
<u>50ХГФА</u>	<u>60С2А</u>	<u>68ГА</u>
<u>50ХСА</u>	<u>60С2Г</u>	<u>70</u>
<u>50ХФА</u>	<u>60С2Н2А</u>	<u>70Г</u>
<u>51ХФА</u>	<u>60С2ХА</u>	<u>70С2ХА</u>
<u>55С2</u>	<u>60С2ХФА</u>	<u>70С3А</u>
<u>55С2А</u>	<u>65</u>	<u>75</u>
<u>55С2ГФ</u>	<u>65Г</u>	<u>80</u>
<u>55ХГР</u>	<u>65ГА</u>	<u>85</u>
<u>Сталь конструкционная углеродистая качественная</u>		
<u>05кп</u>	<u>15</u>	<u>25</u>
<u>08</u>	<u>15К</u>	<u>30</u>
<u>08кп</u>	<u>15кп</u>	<u>35</u>
<u>08пс</u>	<u>15пс</u>	<u>40</u>
<u>08Фкп</u>	<u>16К</u>	<u>45</u>
<u>08Ю</u>	<u>18К</u>	<u>50</u>
<u>10</u>	<u>18кп</u>	<u>55</u>
<u>10кп</u>	<u>20</u>	<u>58</u>
<u>10пс</u>	<u>20К</u>	<u>60</u>
<u>11кп</u>	<u>20кп</u>	<u>ОсВ</u>
<u>12к</u>	<u>20пс</u>	<u>22К</u>
<u>Сталь конструкционная углеродистая обыкновенного качества</u>		

<u>ВСт2кп</u>	<u>ВСт6сп</u>	<u>Ст3пс</u>
<u>ВСт2пс</u>	<u>Ст0</u>	<u>Ст3сп</u>
<u>ВСт2сп</u>	<u>Ст1</u>	<u>Ст4кп</u>
<u>ВСт3Гпс</u>	<u>Ст1кп</u>	<u>Ст4пс</u>
<u>ВСт3кп</u>	<u>Ст1пс</u>	<u>Ст4сп</u>
<u>ВСт3пс</u>	<u>Ст1сп</u>	<u>Ст5Гпс</u>
<u>ВСт3сп</u>	<u>Ст2кп</u>	<u>Ст5пс</u>
<u>ВСт4кп</u>	<u>Ст2пс</u>	<u>Ст5сп</u>
<u>ВСт4пс</u>	<u>Ст2сп</u>	<u>Ст6пс</u>
<u>ВСт5пс</u>	<u>Ст3Гпс</u>	<u>Ст6сп</u>
<u>ВСт5сп</u>	<u>Ст3Гсп</u>	
<u>ВСт6пс</u>	<u>Ст3кп</u>	
<u>Сталь конструкционная криогенная</u>		
<u>03X13H9Д2ТМ</u>	<u>07X21Г7АН5</u>	<u>0Н9А</u>
<u>03X17Н14М3</u>	<u>0Н6</u>	<u>10X14Г14Н4Т</u>
<u>03X19Г10Н7М2</u>	<u>0Н6А</u>	<u>12X18Н10Т</u>
<u>03X20Н16АГ6</u>	<u>0Н9</u>	
<u>Сталь конструкционная высокопрочная высоколегированная</u>		
<u>Н12К12М10ТЮ</u>	<u>Н16К11М3Т2</u>	<u>Н18К3М4Т</u>
<u>Н12К12М7В7</u>	<u>Н16К15В9М2</u>	<u>Н18К4М7ТС</u>
<u>Н12К15М10</u>	<u>Н16К4М5Т2Ю</u>	<u>Н18К7М5Т</u>
<u>Н12К16М12</u>	<u>Н17К10М2В10Т</u>	<u>Н18К8М3Т</u>
<u>Н12К8М3Г2</u>	<u>Н17К11М4Т2Ю</u>	<u>Н18К8М5Т</u>
<u>Н12К8М4Г2</u>	<u>Н17К12М5Т</u>	<u>Н18К9М5Т</u>
<u>Н13К15М10</u>	<u>Н18К12М3Т2</u>	<u>Н18Ф6М3</u>
<u>Н13К16М10</u>	<u>Н18К12М4Т2</u>	<u>Н18Ф6М6</u>
<u>Н15К9М5ТЮ</u>	<u>Н18К14М5Т</u>	<u>Н8К18М14</u>
<u>Сплав коррозионно-стойкий</u>		
<u>03ХН28МДТ</u>	<u>Н70МФ</u>	<u>ХН65МВ</u>
<u>06ХН28МДТ</u>	<u>Н70МФВ</u>	<u>ХН65МВУ</u>
<u>06ХН28МТ</u>	<u>ХН58В</u>	
<u>Сталь коррозионно-стойкая (нержавеющая) жаропрочная</u>		
<u>08X13</u>	<u>12X17</u>	<u>15X28</u>
<u>08X17Т</u>	<u>12X18Н12Т</u>	<u>20X13</u>
<u>08X18Н10</u>	<u>12X18Н9</u>	<u>30X13</u>
<u>08X18Н10Т</u>	<u>12X18Н9Т</u>	<u>40X13</u>
<u>08X18Т1</u>	<u>14X17Н2</u>	
<u>12X13</u>	<u>15X25Т</u>	
<u>Сталь коррозионно-стойкая (нержавеющая) обыкновенная</u>		

<u>03X16H15M3</u>	<u>08X17H5M3</u>	<u>10X17H13M2T</u>
<u>03X16H15M3Б</u>	<u>08X17H6T</u>	<u>10X17H13M3T</u>
<u>03X18H11</u>	<u>08X18Г8H2T</u>	<u>12X17Г9АН4</u>
<u>03X18H12</u>	<u>08X18H12Б</u>	<u>12X18H10E</u>
<u>03X21H21M4ГБ</u>	<u>08X18H12T</u>	<u>12X21H5T</u>
<u>03X22H6M2</u>	<u>08X18Tч</u>	<u>15X17AГ14</u>
<u>03X23H6</u>	<u>08X22H6T</u>	<u>15X18H12C4TЮ</u>
<u>04X18H10</u>	<u>09X15H8Ю</u>	<u>17X18H9</u>
<u>06X18H11</u>	<u>09X16H4Б</u>	<u>20X13H4Г9</u>
<u>07X16H6</u>	<u>09X17H7Ю</u>	<u>20X17H2</u>
<u>08X10H20T2</u>	<u>09X17H7Ю1</u>	<u>25X13H2</u>
<u>08X17H13M2T</u>	<u>10X14AГ15</u>	<u>30X10Г10</u>
<u>08X17H15M3T</u>	<u>10X14Г14H3</u>	<u>95X18</u>
Сплав коррозионно-стойкий (нержавеющий)		
<u>03XH28МДТ</u>	<u>H70MФ</u>	<u>XH65MB</u>
<u>06XH28МДТ</u>	<u>H70MФВ</u>	<u>XH65MBY</u>
<u>06XH28MT</u>	<u>XH58B</u>	

Рессорно-пружинная сталь:

Марка стали			Аналоги в стандартах США
Страны СНГ ГОСТ	Евронормы		
38 C2 A	38Si7	1.5023	-
50 ХГФА	50CrV4	1.8159	6150
52 ХГМФА	51CrMoV4	1.7701	-
55 ХС2 А	54SiCr6	1.7102	-
55 ХГА	55Cr3	1.7176	5147
60 C2 ХГА	60SiCR7	1.7108	9262

Теплоустойчивая сталь:

Марка стали			Аналоги в стандартах США
Страны СНГ ГОСТ	Евронормы		
10 X2 M	10CrMo9-10	1.7380	F22
13 XM	13CrMo4-4	1.7335	F12
14 XMФ	14MoV6-3	1.7715	-
15 M	15Mo3	1.5415	F1
17 Г	17Mn4	1.0481	-
20	C22.8	1.0460	-
20 Г	20Mn5	1.1133	-
20 X11 МНФ	X20CrMoV12-1	1.4922	63
У7, У8, У10, У12	150 ÷ 160	1	

P9	580	4	59
Y7, Y8, Y10, Y12	200 ÷ 220	1	
P6M5K5, P9, P9M4K8, P18			

P9, P18, P12, P18Ф2, P14Ф4, P18Ф2K5, P9Ф2K5, P14Ф4, P6M5	Резцы	НВ 280 НВ 280—320 Твердые материалы при умеренных скоростях резания
P9, P18, P18Ф2K5, P10Ф5K5, P10Ф2K10, P6M5	Сверла	НВ 280 До НВ 280 при тяжелых режимах резания
P9, P18, P6M5	Развертки	Сталь, чугун, бронза, алюминий при нормальных режимах резания
P12, P6M5	Зенкеры	Сталь, чугун при повышенных режимах резания
P12, P18, P6M5	Метчики машинные, метчики ручные	Все материалы с нормальной твердостью

Медные сплавы

Бр.ОЦ4–3 Бр.ОФ6,5–0,15 Бр.ОЦ10–2 Бр.ОНС11–4–3 Бр.А5

Бр.АЖ 9–4 Бр.АЖН10–4–4 Бр.Б2 Бр.БНТ1,7

ЛС59–1 Л80 ЛАЖ 60–1–1 ЛМЦЖ 55–3–1 ЛмцОС 58–2–2–2 ЛАН
59–3–2

Чугун серый

<input type="checkbox"/> <u>СЧ10</u>	<input type="checkbox"/> <u>СЧ15</u>	<input type="checkbox"/> <u>СЧ20</u>	<input type="checkbox"/> <u>СЧ25</u>
<input type="checkbox"/> <u>СЧ30</u>	<input type="checkbox"/> <u>СЧ35</u>		

Чугун ковкий

<input type="checkbox"/> <u>КЧ30-6</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ33-8</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ35-10</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ37-12</u>
<input type="checkbox"/> <u>КЧ45-7</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ50-5</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ55-4</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ60-3</u>
<input type="checkbox"/> <u>КЧ65-3</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ70-2</u>	<input type="checkbox"/> <u>КЧ80-1.5</u>	

Чугун с шаровидным графитом

<input type="checkbox"/> <u>ВЧ100</u>	<input type="checkbox"/> <u>ВЧ35</u>	<input type="checkbox"/> <u>ВЧ40</u>	<input type="checkbox"/> <u>ВЧ45</u>
---------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

<input type="checkbox"/> ВЧ50	<input type="checkbox"/> ВЧ60	<input type="checkbox"/> ВЧ70	<input type="checkbox"/> ВЧ80
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Назначение антифрикционных сплавов

Материал	Марка	Условия применения		Назначение
		Давление, МПа	Окружная скорость, м/с	
Баббит	Б88	20	50	Подшипники быстроходных дизелей Подшипники автотракторных двигателей
	БС6	15	—	
Бронза	БрОЦС5-5-5	8	3	Подшипники электродвигателей центробежных насосов
Латунь	ЛМцЖ52-4-1	4	2	Подшипники рольгангов, конвейеров, редукторов
Чугун	АЧС-1	25	5	Для работы с закаленным или нормализованным С термически необработанным валом (в стадии поставки)
	АЧС-5	20	1,2	
	АЧВ-1	20	1,0	
	АЧК-1	20	2,0	
	АЧС-3	6	0,75	
	АЧК-2	12	1,0	

Задания для проведения теста по дисциплине

«Материаловедение»

Термическая обработка

Всего предложено 7 заданий: 2 задания I уровня и 5 заданий II уровня. В заданиях I уровня предложено несколько вариантов ответов, в которые заложен один правильный ответ. В заданиях II уровня необходимо вставить пропущенные слова и дать ответы на поставленные вопросы.

Критерии оценки:

«5» - 7...6

«4» - 5...4

«3» - 3

«2» - < 3

I уровень

- 1. Установите соответствие между колонками I и II, проставив в ответе вместо многоточия соответствующие буквы**

I

II

- | | |
|---|--------------------|
| 1. Насыщение поверхностного слоя стали бором при нагревании в боросодержащей среде | а) цементация |
| 2. Насыщение поверхностного слоя азотом | б) азотирование |
| 3. Насыщение поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в расплавленных солях, содержащих цианистый натрий | в) нитроцементация |
| 4. Диффузионное насыщение поверхностного слоя углеродом при нагревании в соответствующей среде | г) цианирование |
| 5. Насыщение поверхностного слоя одновременно азотом и углеродом в газовой среде | д) борирование |

- 2. Выберите правильный ответ**

При термообработке стали величина зерна

- а) увеличивается
- б) уменьшается

II уровень

- 3. Вставьте пропущенные слова**

Термической обработкой называют технологические процессы теплового воздействия, состоящие из ...а..., ...б... и ...в... металлических изделий по определенным режимам с целью изменения ...г... и ...д... сплава.

- 4. Укажите стадии термической обработки железоуглеродистых сплавов**

- 5. Ответьте на вопрос**

Как изменяются размеры зерна с увеличением скорости охлаждения?

- 6. Ответьте на вопрос**

Для повышения поверхностной твёрдости и износостойкости цапфы валов, изготовленных из стали 20, подвергают цементации, после чего закаливают и отпускают. Если вместо стали 20 для их изготовления взять 45, необходимость в цементации отпадает. Почему?

7. Сталь марки У8 имела исходную структуру перлит. Как изменится её твёрдость после закалки?

Ключ к тесту «Термическая обработка»

- 1) 1 – д, 2 – б, 3 – г, 4 – а, 5 – в
- 2) а
- 3) а – нагрев, б – выдержка, в – охлаждение, г – структура, л – свойства
- 4) процессы нагрева и охлаждения, проведенные по определенному режиму
- 5) размер зерна уменьшается
- 6) в Ст20 содержание углерода $C = 0,2\%$, поэтому сталь мягкая и хорошо обрабатывается; в Ст45 содержание углерода $C = 0,45\%$, т. е. твердость увеличивается и цементацию проводить не надо.
- 7) У8-эвтектоидная сталь, после закалки исходная структура перлита измениться на аустенит, твердость и прочность увеличится.

Задания для проведения теста по дисциплине «Материаловедение» Термическая обработка

Всего предусмотрено 15 вопросов, к каждому вопросу предложено 3 варианта ответов, в которые заложен один правильный ответ.

Критерии оценки:

«5»- 15...13

«4»- 12...10

«3»- 9...7

«2» < 7

1. Верно ли утверждение, что термическая обработка изменяет свойства материала?

- а) да
- б) нет
- в) сомневаюсь

2. В каком из перечней указаны этапы термической обработки?

- а) нагрев до определенной температуры, выдержка при этой температуре и охлаждение
- б) нагрев до определенной температуры и выдержка
- в) нагрев до определенной температуры и охлаждение

3. Что называют термической обработкой?

- а) процесс пластического упрочнения поверхностного слоя металла
- б) процесс диффузионного насыщения поверхностных слоев химическими элементами
- в) процесс преобразования металла под действием температуры для изменения его структуры, механических и физических свойств

4. Закалка - это ...

- а) нагрев стали до высоких температур, выдержка при этих температурах и последующее быстрое охлаждение
- б) нагрев стали до определенных температур, небольшая выдержка и охлаждение на спокойном воздухе
- в) нагрев поверхностного слоя металла

5. Химико-термическая обработка-это ...

- а) процесс преобразования материала под действием температуры
- б) нагрев металла до определенной температуры и медленное охлаждение
- в) процесс диффузионного насыщения поверхностных слоев изделия одним или несколькими химическими элементами

6. Из перечисленных дефектов термической обработки, выберите дефект термообработки

- а) коробления
- б) обезуглероживание
- в) трещины

7. Какое из представленных определений соответствует понятию «нормализация»?

- а) нагрев стали до определенной температуры, с последующим охлаждением на воздухе
- б) нагрев стали до температуры 1100-1200°C, с последующим медленным охлаждением
- в) нагрев стали до определенной температуры, с последующим быстрым охлаждением

8. Цементация – это процесс насыщения поверхностного слоя стальных изделий...

- а) азотом
- б) углеродом
- в) никелем

9. Диффузионное насыщение поверхностного слоя кремнием называется...

- а) силицирование
- б) борирование
- в) алитирование

10. При термообработке стали величина зерна...

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

11. В какой среде быстрее охлаждается заготовка при закаливании?

- а) в стоячей воде
- б) в проточной воде
- в) на воздухе

12. Как изменяется размер зерна с увеличением скорости охлаждения?

- а) уменьшается
- б) увеличивается
- в) не изменяется

13. Одновременное насыщение поверхности стального изделия углеродом и азотом, это

- а) цианирование
- б) цементация
- в) азотирование

14. Что называется модифицированием?

- а) введение в расплавленные металлические сплавы углерода
- б) введение в расплавленные металлические сплавы в очень малых количествах (обычно в долях процента) модификаторов
- в) введение в расплавленные металлические сплавы азота

15. Какие характеристики стали наиболее сильно зависят от величины зерна?

- а) δ , ψ
- б) σ_B , σ_T
- в) KCU

Ключ к тесту по теме «Термическая и химико-термическая обработка»

- | | | |
|-----|------|------|
| 1)а | 6)в | 11)б |
| 2)а | 7)а | 12)а |
| 3)в | 8)б | 13)а |
| 4)а | 9)а | 14)б |
| 5)в | 10)а | 15)б |

**Задания для проведения итогового теста по дисциплине
«Материаловедение»**

Тестовые задания по дисциплине «Материаловедение» включает материал следующих разделов:

1. Строение и кристаллизация металлов и сплавов;
2. Методы исследования и испытания металлов и сплавов;
3. Основы теории сплавов;
4. Железоуглеродистые стали;
5. Основы термической и химико – термической обработки сплавов;

6. Легированные стали, чугуны. Сплавы цветных металлов. Перспективные материалы;

7. Коррозия металлов и сплавов.

Всего предусмотрено 55 вопросов. К каждому вопросу предложены 3 варианта ответов, в которые заложен один правильный ответ.

Критерии оценки:

«5» - 55...47

«4» - 46...39

«3» - 38...31

«2» - ≤ 30 ...

Раздел 1. Строение и кристаллизация металлов

1. Какие из перечисленных ниже свойств металлов не являются механическими

- а) прочность
- б) твердость
- в) теплопроводность

2. Температура, соответствующая какому – либо превращению в металле, называется

- а) критической точкой
- б) температурой плавления
- в) температурой кристаллизации

3. Свойство металла перестраивать решетку при определенных температурах в процессе нагревания или охлаждения

- а) кристаллизация
- б) аллотропия
- в) спайность

4. Масса металла, заключенная в единице объема

- а) плотность
- б) удельный объем
- в) вес

5. Температура, при которой металл переходит из твердого состояния в жидкое

- а) температура кристаллизации
- б) температура плавления

в) температура перекристаллизации

6. Способность металла передавать тепло от более нагретых к менее нагретым телам

- а) цвет
- б) теплоемкость
- в) теплопроводность

7. Какие из перечисленных ниже свойств не является физическими

- а) плотность
- б) термическое расширение
- в) жидкая текучесть

8. Свойства, одинаковые во всех направлениях

- а) изотропность
- б) модификация
- в) ликвация

9. Свободные места в узлах кристаллической решетки

- а) вакансия
- б) дислокация
- в) параметры

10. Воображаемая пространственная сетка, в узлах которой располагаются атомы металла, называется

- а) сплавом
- б) кристаллической решеткой
- в) аморфным веществом

11. Сплав железа с углеродом, где углерода содержится не более 2,14%

- а) сталь
- б) чугун
- в) кристалл

12. Какие из перечисленных ниже свойств не являются химическими

- а) окисляемость
- б) жароупорность
- в) термическое расширение

13. Свойство металла не разрушаться под действием различного рода нагрузок

- а) прочность

- б) твердость
- в) ударная вязкость

14. Расстояние между двумя соседними атомами в узлах кристаллической решетки

- а) параметр
- б) плотность
- в) длина

15. Единица измерения параметра кристаллической решетки

- а) кг/м³
- б) м
- в) нанометр

16. Сколько атомов образуют кристаллическую решетку ГЦК

- а) 9
- б) 14
- в) 17

17. Вышедший из узла решетки атом называется

- а) дислоцированным
- б) сместившимся
- в) свободным

18. Чем мельче зерно, тем

- а) выше прочность
- б) ниже прочность
- в) ниже пластичность

19. Чем выше скорость охлаждения

- а) тем крупнее зерно
- б) тем мельче зерно
- в) на размер зерна не влияет

20. Разность между теоретической и действительной температурой кристаллизации называется

- а) степенью переохлаждения
- б) скоростью охлаждения
- в) кристаллизацией

21. Чем выше скорость охлаждения

- а) тем больше ΔT (степень переохлаждения)
- б) тем меньше ΔT
- в) $\Delta T = \text{const}$

22. Химическая неоднородность металлического слитка

- а) усадка
- б) ликвация
- в) пористость

23. Способность материала оказывать сопротивление в поверхностном слое при местном контактном воздействии

- а) прочность
- б) твердость
- в) износостойкость

Раздел 2. Методы исследования и испытания металлов и сплавов

24. Испытания, при которых испытываемый материал подвергают воздействию постоянной силы или силы, возрастающей весьма медленно

- а) динамические
- б) статические
- в) ударные

25. Назовите три статических метода испытания на твердость, названные по имени их изобретателей

- а) методы Бринелля, Роквелла, Виккерса
- б) методы Бринелля, Сен – Венана, Альтшуля
- в) методы Роквелла, Бернулли, Виккерса

26. Работу, поглощаемую при разрушении образца, называют

- а) координационным числом
- б) ударной вязкостью
- в) дислокацией

27. Характерные точки на диаграмме растяжения стали

- а) $\sigma_{nc}, \sigma_T, \sigma_s$
- б) $\sigma_{nc}, \sigma_{0,2}$
- в) $\sigma_T, \sigma_s, \sigma_{0,2}$

Раздел 3. Основы теории сплавов

28. В состав сплава могут входить

- а) только металлы
- б) только неметаллы
- в) металлы и неметаллы

29. Сочетание двух или несколько металлов, у которых сохраняются металлические свойства, называется

- а) системой
- б) металлическим сплавом
- в) компонентом

30. Однородная часть системы, отделенная от других фаз поверхностью раздела, называется

- а) фазой
- б) компонентом
- в) системой

31. Линия, выше которой сплав находится только в жидком состоянии

- а) солидус
- б) эвтектика
- в) ликвидус

32. Линия, ниже которой сплав находится в твердом состоянии

- а) солидус
- б) эвтектика
- в) ликвидус

33. Графическое изображение фазового состояния сплавов в зависимости от температуры и концентрации компонентов

- а) диаграмма состояния
- б) температурный график
- в) сводный график

34. Соотношение жидкой и твердой фаз в любой точке коноды (при любой температуре затвердевания сплава) определяется по правилу

- а) фаз
- б) отрезков
- в) законов Курнакова

35. Какие в зависимости от характера соединения компонентов при затвердевании не получают структуры сплавов

- а) химическое соединение
- б) электронное соединение
- в) механическая смесь

Раздел 4. Железоуглеродистые стали

36. Чугун получают в:

- а) мартеновской печи
- б) доменной печи
- в) кислородном конвертере

37. Экзотермическая химическая реакция

- а) с выделением тепла
- б) с поглощением тепла
- в) с выпадением осадка

38. Твердый раствор внедрения углерода в $\gamma - Fe$

- а) аустенит
- б) феррит
- в) ледебурит

39. Повышенная хрупкость стали в холодном состоянии

- а) красноломкость
- б) хладноломкость
- в) прокаливаемость

40. Твердый раствор внедрения углерода в $\alpha - Fe$

- а) аустенит
- б) феррит
- в) перлит

41. Химическое соединение железа с углеродом Fe_3C

- а) перлит
- б) мартенсит
- в) цементит

Раздел 5. Основы термической и химико – термической обработки сплавов

42. Покрытие поверхности резиной называется

- а) цементацией
- б) борированием
- в) гумированием

43. При термообработке стали величина зерна

- а) увеличивается
- б) уменьшается
- в) не изменяется

44. Технологические процессы теплового воздействия, состоящие из нагрева, выдержки, охлаждения металлургических изделий с целью изменения структуры и свойств сплава называется

- а) термической обработкой
- б) сплавлением компонентов
- в) электрохимической защитой

Раздел 6. Легированные стали, чугуны. Сплавы цветных металлов. Перспективные материалы

45. Вредные примеси

- а) Ni, Al
- б) As, S, P
- в) Al, Si, Cr

46. Бронза – это сплав меди с

- а) оловом
- б) кобальтом
- в) цинком

47. Латунь – это сплав меди с

- а) оловом
- б) кобальтом
- в) цинком

48. Какую марку стали следует выбрать для изготовления молотка

- а) У13
- б) У 7

в) У10

49. К цветным металлам не относятся

- а) свинец
- б) медь
- в) натрий

50. Металлы или сплавы, используемые при пайке в качестве связки между соединительными деталями

- а) припой
- б) электроды
- в) проволока алюминиевая

51. Марка материала: бронза оловянисто – цинково – свинцовистая с содержанием олова, цинка и свинца по 4%

- а) Бр ОЦС 4 – 4 – 4
- б) Бр ОЦС 4 – 4 – 2,5
- в) Бр ОЦ4 – 3

52. Какой самый долговечный антифрикционный материал

- а) оловянистая бронза
- б) серый чугун
- в) баббит

53. Какие свойства не имеет пластмасса

- а) высокие теплоизоляционные свойства
- б) малая плотность
- в) декоративность

54. Какое вещество является основой для резины

- а) бензол
- б) каучук
- в) ацетилен

Раздел 7. Коррозия металлов и сплавов

55. Процесс разрушения металла под влиянием химического или электрохимического воздействия называется

- а) кристаллизацией
- б) коррозией

в) затвердеванием

Ключ к заданию по дисциплине «Материаловедение»

Раздел 1. Строение и кристаллизация металлов

1. в)	7. в)	13. а)	19.б)
2. а)	8. а)	14. а)	20. а)
3. б)	9. а)	15. в)	21. а)
4. а)	10. б)	16. б)	22. б)
5. в)	11. а)	17. а)	23. б)
6. в	12. в)	18. а)	

Раздел 2. Методы исследования и испытания металлов и сплавов

24. б)	26. б)
25. а)	27. а)

Раздел 3. Основы теории сплавов

28. в)	30. а)	32. а)	34. б)
29. б)	31. в)	33. а)	35. б)

Раздел 4. Железоуглеродистые стали

36. б)	38. а)	40. б)
37. а)	39. б)	41. в)

Раздел 5. Основы термической и химико – термической обработки сплавов

42. в)
43. б)
44. а)

Раздел 6. Легированные стали, чугуны. Сплавы цветных металлов. Перспективные материалы

45. б)	48. б)	51. а)	54. б)
46. а)	49. в)	52. в)	

47. в)

50. а)

53. а)

Раздел 7. Коррозия металлов и сплавов

55. б)

Зачетное занятие на тему: «ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ»

Зачетное занятие по теме: «Диаграммы состояния»

Всего предусмотрено 14 вопросов. Каждому студенту предлагается ответить на 2 вопроса.

Критерии оценки:

Ответы оцениваются по 5-бальной системе.

оценка «5» (отлично) – ставится при правильном ответе на все вопросы, небольших неточностях в ответах и правильном ответе на дополнительные вопросы.

оценка «4» (хорошо) – ставится при правильном ответе на вопросы и небольших неточностях в ответах и невозможности ответить на дополнительные вопросы.

оценка 3 (удовлетворительно) – ставится при правильном ответе на 1 вопрос, с большими неточностями на 2 вопрос и невозможности ответить на дополнительные вопросы.

оценка «2» (неудовлетворительно) - ставится при неправильном ответе на вопросы и невозможности ответить на дополнительные вопросы.

1. Основные типы взаимоотношений компонентов в сплавах
2. Основные понятия: фаза, система, компонент.
3. Что такое линии ликвидус и солидус диаграммы?
4. Виды взаимодействия фаз: твердые растворы с ограниченной и неограниченной растворимостью, химические соединения и механические смеси.
5. Принципы построения диаграммы состояния для двухкомпонентной системы.
6. Основные линии диаграмм, их определение.
7. Правило отрезков и его применение при изучении диаграмм состояния сплавов.
8. Правило фаз

9. Расскажите процесс кристаллизации сплавов с различным содержанием углерода ($<0,025$; $0,16$; $0,51$; $0,8$; $1,5$; $2,5$ и $4,3\%$) и построить кривые охлаждения.
10. Как называется линия первичной кристаллизации сплавов?
11. Диаграммы состояния сплавов двухкомпонентных систем: C_u-N_i , P_b-S_n , A_g-C_u .
12. Что такое феррит, аустенит, перлит, ледебурит и цементит?
13. Стали: доэвтектоидные, эвтектоидные, заэвтектоидные.
14. Чугуны: доэвтектические, эвтектические, заэвтектические.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень вопросов для текущего контроля

1. Понятия о сплаве, компоненте, фазе, системе
2. Понятия о диаграмме состояния сплавов двухкомпонентных систем, принцип их построения
3. Основные линии диаграмм, правила отрезков
4. Основные типы взаимоотношений компонентов в системах
5. Понятия о механических смесях и химических соединениях
6. Понятия о твёрдых растворах внедрения и замещения
7. Диаграмма состояния сплавов I типа (свинец-сурьма)
8. Диаграмма состояния сплавов II типа (медь-никель)
9. Диаграмма состояния сплавов III типа (медь-серебро)
10. Диаграмма состояния сплавов IV типа
11. Зависимость диаграмм состояния от свойств сплавов
12. Компоненты железоуглеродистых сплавов
13. Диаграмма состояния Fe - Fe_3C . Компоненты и фазы системы
14. Диаграмма состояния F - C
15. Анализ превращений в железоуглеродистых сталях
16. Понятия об углеродистых сталях. Классификация углеродистых сталей
17. Влияние углерода на свойства сталей
18. Влияние примесей на свойства сталей
19. Конструкционные углеродистые стали. Требования к ним. Маркировка
20. Инструментальные углеродистые стали. Требования к ним. Маркировка
21. Классификация чугунов. Влияние графита на свойства чугунов
22. Серые, высокопрочные, ковкие чугуны. Свойства, условия получения. Маркировка
23. Легированные стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали

24. Классификация легированных сталей. Маркировка
25. Конструкционные легированные стали. Требования к ним
26. Свойства и применение цементируемых, улучшаемых, строительных, рессорно-пружинных, подшипниковых сталей
27. Инструментальные легированные стали. Требования к ним
28. Стали для режущего, измерительного, штампового инструмента. Быстрорежущие стали
29. Легированные чугуны. Влияние легирующих элементов на металлическую основу, размер и форму графитных включений
30. Антифрикционные сплавы
31. Назовите компоненты, фазы и структурные составляющие диаграммы.
32. Что такое феррит, аустенит, перлит, ледебурит и цементит?
33. Расскажите свойства микроструктуру фаз и структурных составляющих диаграммы.
34. Напишите реакции превращений на диаграмме.
35. Что такое линии ликвидус и солидус диаграммы?
36. Расскажите процесс кристаллизации сплавов с различным содержанием углерода ($<0,025$; $0,16$; $0,51$; $0,8$; $1,5$; $2,5$ и $4,3\%$).
37. Значение термообработки для повышения качества металлопродукции.
38. Классификация видов термообработки.
39. Отжиг, его назначение. Основные виды отжига, режимы их проведения.
40. Нормализация стали.
41. Закалка стали. Назначение, виды и способы закалки. Охлаждение при закалке, охлаждающие среды.
42. Дефекты закалки. Отпуск стали, назначение и виды отпуска. Старение стали, ее упрочнение при старении.
43. Понятие о термомеханической обработке стали; ее виды: высокотемпературная и низкотемпературная обработка. Назначение и режимы проведения процессов.
44. Химико-термическая обработка стали; ее назначение и виды.
45. Цементация, азотирование, нитроцементация.
46. Диффузионная металлизация; ее назначение, виды, режимы проведения.
47. Легированные стали. Назначение процесса легирования. Распределение легирующих элементов в стали. Влияние легирующих элементов на свойства сталей.
48. Классификация легированных сталей, маркировка их по ГОСТ.
49. Конструкционные легированные стали. Технологические требования к конструкционным материалам.

50. Маркировка, свойства, применение цементуемых, улучшаемых, строительных, рессорно-пружинных, конструкционных сталей для подшипников качения.
51. Сущность процесса обработки давлением. Нагрев металла и нагревательные устройства. Виды обработки давлением.
52. Сварка. Контроль и качество сварных соединений.
53. Распространенность коррозии, потери от разрушений ею металлов и сплавов. Классификация коррозии по условиям ее протекания, характеру разрушения.

Критерии оценки:

Ответ обучающегося оценивается по пятибалльной шкале. Оценка обучающегося складывается из его знаний и умений выходить на различный уровень воспроизведения материала.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся полно, логично, осознанно излагает материал, выделяет главное, аргументирует свою точку зрения на ту или иную проблему, имеет системные полные знания и умения по составленному вопросу. Содержание вопроса обучающийся излагает связно, в краткой форме, раскрывает последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, не допускает терминологических ошибок и фактических неточностей.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся знает материал, строит ответ четко, логично, устанавливает причинно-следственные связи в рамках дисциплины, но допускает незначительные неточности в изложении материала и при демонстрации аналитических и проективных умений. В ответе отсутствуют незначительные элементы содержания или присутствуют все необходимые элементы содержания, но допущены некоторые ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся ориентируется в основных понятиях, строит ответ на репродуктивном уровне, но при этом допускает неточности и ошибки в изложении материала, нуждается в наводящих вопросах, не может привести примеры, допускает ошибки методического характера при анализе дидактического материала и проектировании различных видов деятельности.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся не ориентируется в основных понятиях, демонстрирует поверхностные знания,

если в ходе ответа отсутствует самостоятельность в изложении материала либо звучит отказ дать ответ, допускает грубые ошибки при выполнении заданий аналитического и проектировочного характера

Условием положительной аттестации по ОП.05 является положительная оценка освоения всех умений и знаний по всем контролируемым показателям.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Тематика самостоятельной работы

1. Подготовка сообщения на тему: Приготовление реплик для изучения микрошлифа стали.
2. Подготовка сообщения на тему: Описание характеристик сталей в зависимости от способа выплавки.
3. Подготовиться к опросу по разделам 1 и 2, к тесту
4. Составить кроссворд с использованием изученных термических терминов.
5. Описать процесс кристаллизации сплава Fe-C с содержанием углерода C=3%.
6. Расшифровка марок материалов, описание свойств материала по марке, выбор марок конструкционных материалов по заданным параметрам (прочностным показателям условиям работы и др.)
7. Выполнение реферата по сплавам с особыми свойствами, расшифровка марок материалов.
8. Выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации
9. Подготовиться к тестированию по разделу №4.
10. Подготовить сообщения на темы: Внутренние напряжения и деформации при закалке стали, закалочные среды.
11. Составление конспекта «Дефекты термической обработки»;
12. Подготовиться к тестированию по разделу №5
13. Подготовиться к компьютерному тесту.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление студентами практических умений и знаний.

Самостоятельная подготовка студентов по ОП.04 предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе.
- Написание и защита доклада; подготовка к сообщению или беседе на занятии по заданной преподавателем теме.
- Выполнение расчетных заданий.
- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по практическим работам, и подготовка к их защите.

При оценивании практической и самостоятельной работы студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической работы;
- качество оформления отчета по практической работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Каждый вид работы оценивается по 5-ти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если студент полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Раздел 4. Направленность контрольно-оценочных материалов для итоговой аттестации по учебной дисциплине

4.1. Направленность освоенных умений на формирование ПК и ОК

Коды проверяемых умений	Коды компетенций, на формирование которых направлены умения
У1	ОК2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ПК1.4; ПК1.5; ПК 2.2, ПК2.3; ПК3.4
У2	ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7 ПК1.4; ПК1.5; ПК2.3; ПК3.4
У3	ОК2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7 ПК1.2; ПК1.4; ПК1.5; ПК2.3; ПК2.4; ПК3.1; ПК3.2; ПК3.4
У4	ОК2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ОК 6; ОК 7 ПК1.1; ПК1.2; ПК1.3; ПК1.4; ПК1.5; ПК2.1; ПК 2.2; ПК2.3; ПК2.4; ПК3.1; ПК3.4
У5	ОК 2; ОК 3; ОК 4; ОК 5; ПК1.4; ПК2.2; ПК2.3

4.2. Направленность усвоенных знаний на формирование ПК и ОК

Коды проверяемых знаний	Коды компетенций, на формирование которых направлены знания
31	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5; ПК 1.4; ПК 2.3
32	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5; ПК 1.4; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.4
33	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5; ПК 1.4; ПК 2.3; ПК 3.4
34	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5; ПК 1.4; ПК 2.3; ПК 3.1; ПК 3.4
35	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5; ПК 1.1 – ПК1.4; ПК 2.1 - ПК 2.3; ПК 3.4
36	ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5; ПК 1.4; ПК 2.2; ПК 2.3; ПК 3.4