

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Специальное материаловедение»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	22.03.02 «Металлургия»	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Обработка металлов и сплавов давлением	
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»	
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин	
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная	
Курс: 3, 4	Семестр: 6, 7	
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:	14 ЗЕТ	
Часов по рабочему учебному плану:	504 ч.	
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен:	6, 7 семестр	

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (6, 7 семестры учебного плана всех форм обучения) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, практическим занятиям и экзаменов. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	ТО	ОПЗ	ОЛР	Экзамен
Усвоенные знания				
З.1 знать методы проведения экспериментов и наблюдений в области материаловедения;	+			ТВ
З.2 знать оборудование для всестороннего исследования материалов;	+	+	+	ТВ
З.3 требования ГОСТ к проведению экспериментов и оформлению отчётов;	+	+	+	ТВ
З.4 знать основы материаловедения и металловедения;	+	+	+	ТВ
З.5 знать основы теории легирования;	+	+	+	ТВ
З.6 знать типовые технологические процессы термообработки;	+	+	+	ТВ
З.7 знать основные группы и классы современных материалов, их свойства, область применения, принципы выбора;	+	+	+	ТВ
З.8 знать назначение и характеристики применяемых марок сталей и сплавов;	+	+	+	ТВ
Освоенные умения				
У.1 уметь выбирать методы проведения экспериментов и наблюдений;			+	ПЗ
У.2 уметь прогнозировать изменение свойств материалов при изменении химического состава			+	ПЗ
У.3 уметь использовать справочную литературу для проведения анализа при решении инженерных задач;			+	ПЗ
У.4 уметь обобщать и обрабатывать информацию;		+	+	ПЗ
У.5 уметь оформлять отчеты о выполнении научно-исследовательской работы;		+		ПЗ
У.6 уметь решать задачи в области термической			+	ПЗ

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	ТО	ОПЗ	ОЛР	Экзамен
обработки, теории легирования сталей и сплавов;				
Приобретенные владения				
В.1 владеть навыками проведения экспериментов в материаловедческой сфере		+	+	
В.2 владеть навыками обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований		+	+	ПЗ
В.3 владеть навыками проведение термической обработки углеродистых и легированных сталей, цветных сплавов.			+	

ТО – теоретический опрос; ОПЗ – отчет по практическому занятию; ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2 Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1 Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний и усвоенных умений проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

2.2.1 Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 15 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2.2 Защита лабораторных работ

Всего запланировано 13 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.3 Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчётов по практическим занятиям и лабораторным работам, а также положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в 6 и 7 семестрах в виде экзамена по дисциплине.

Экзамен по дисциплине в 6 семестре проводится в форме тестирования.

2.3.1 Типовые примеры тестов (см в Приложении 1).

Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

Промежуточная аттестация в 7 семестре проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний, 1 практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексное задание (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Что изучает материаловедение. Привести примеры, показывающие связь между химическим составом, структурой и свойствами. Методы изменения структуры.

2. Атомно-кристаллическое строение металлов. Особенности металлического типа связи между атомами. Типы кристаллических решеток. Полиморфизм металлов. Привести примеры металлов, обладающих полиморфизмом.

3. Что такое твердый раствор замещения, твердый раствор внедрения? Условия образования твердых растворов неограниченной и ограниченной растворимости. Привести примеры.

4. несовершенства кристаллической структуры. Виды несовершенств и их влияние на свойства металлов. Что такое дислокация? Влияние дислокаций на механические свойства металла.

5. Основы теории сплавов. Определение понятий сплав, компонент, фаза, структурная составляющая. Примеры.

6. Диаграмма состояния сплавов. Построение диаграммы состояния. Физический смысл линий на этой диаграмме.

7. Диаграмма состояния железо – цементит. Характеристика компонентов, фаз, структурных составляющих сплавов системы, основных фазовых превращений. Классификация сплавов системы железо-углерод по структуре в равновесном состоянии.

8. Недостатки углеродистых сталей. Цель легирования. Влияние легирующих элементов на критические точки. Влияние углерода и примесей на структуру и свойства сталей.

9. Основы теории легирования. Цель легирования. Классификация легирующих элементов. Фазы в легированных сталях: твердые растворы на основе железа, промежуточные фазы.

10. Превращения при нагреве и охлаждении в легированных сталях. Кинетика превращения при нагреве. Рост зерна аустенита. Явление структурной наследственности. Способы борьбы со структурной наследственностью.

11. Особенности превращений при охлаждении в легированных сталях. Особенности диффузионного и промежуточного превращений в легированных сталях.
12. Особенности мартенситного превращения в легированных сталях. Кинетика мартенситного превращения. Свойства мартенситного превращения. Влияние деформации на свойства мартенсита.
13. Практическое значение влияния легирования на устойчивость переохлажденного аустенита. Прокаливаемость, закаливаемость легированных сталей.
14. Влияние легирования на превращения при отпуске. Изменение механических свойств при отпуске, явление отпускной хрупкости.
15. Конструкционная прочность, пути повышения конструкционной прочности.
16. Общая характеристика алюминия. Вредные примеси в алюминиевых сплавах. Взаимодействие алюминия с легирующими элементами. Строение и свойства алюминиевых сплавов в литом состоянии. Основные виды термической обработки алюминиевых сплавов.
17. Классификация алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Области применения сплавов алюминия.
18. Общая характеристика магния. Вредные примеси в магниевых сплавах. Взаимодействие магния с легирующими элементами. Основные виды термической обработки магниевых сплавов.
19. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные магниевые сплавы. Области применения сплавов магния.
20. Общая характеристика титана. Вредные примеси в титановых сплавах. Взаимодействие титана с легирующими элементами и виды диаграмм. Влияние деформации и отжига на структуру и свойства титановых сплавов. Основные виды термической обработки титановых сплавов.
21. Классификация титановых сплавов. Группы титановых сплавов. Области применения сплавов титана.
22. Общие сведения о бериллии. Физико-химические и механические свойства бериллия. Сплавы на основе бериллия. Области применения бериллиевых сплавов.
23. Общая характеристика меди. Вредные примеси в медных сплавах. Взаимодействие меди с легирующими элементами. Основные виды термической обработки медных сплавов.
24. Классификация медных сплавов. Латуни и бронзы. Медно-никелевые коррозионностойкие сплавы. Области применения сплавов меди.
25. Общая характеристика никеля. Вредные примеси в никелевых сплавах. Взаимодействие никеля с легирующими элементами. Классификация никелевых сплавов. Жаропрочные сплавы на основе никеля. Основные виды термической обработки жаропрочных сплавов. Области применения сплавов никеля.
26. Тугоплавкие металлы и сплавы. Общие сведения. Физические и механические свойства тугоплавких металлов. Принципы легирования тугоплавких металлов. Термическая обработка сплавов. Сплавы на основе тугоплавких металлов и области их применения.
27. Классификация конструкционных материалов по назначению. Влияние содержания углерода на свойства конструкционных сталей.
28. Строительные стали. Классификация строительных сталей по прочности и хладостойкости. Углеродистые стали обыкновенного качества, низколегированные стали с карбонитридным упрочнением, особенности применения и термической обработки.
29. Автоматные стали. Цементуемые стали. Виды термической обработки, применяемые для каждого класса стали, с целью получения требуемых свойств.
30. Улучшаемые стали. Рессорно-пружинные стали. Высокопрочные стали. Износостойкие стали. Особенности легирования, структура и свойства сталей каждого класса. Виды термической обработки, применяемые для каждого класса стали, с целью получения требуемых свойств.
31. Классификация инструментальных сталей. Требования к разным группам инструментальных сталей.
32. Стали для измерительного инструмента. Предъявляемые требования. Термическая обработка.
33. Инструментальные стали для легких условий резания. Требования, предъявляемые к ним. Особенности химического состава, структуры. Оптимальная термообработка.

34. Быстрорежущие стали. Особенности легирования. Термическая обработка.
35. Стали, применяемые для холодной и горячей обработки давлением. предъявляемые требования. Термическая обработка.
36. Твердые сплавы и режущая керамика.
37. Виды коррозии. Способы борьбы с коррозией. Межкристаллитная коррозия. Коррозионностойкие стали и сплавы.
38. Жаростойкость и жаростойкие сплавы. Жаропрочность, характеристики жаропрочности, пути повышения жаропрочности. Жаропрочные стали и сплавы.
39. Биметаллы. Строение и методы получения биметаллических материалов. Свойства биметаллов.
40. Антифрикционные и фрикционные материалы. Условия работы и требования к антифрикционным и фрикционным материалам. Химический состав, строение, свойства материалов. Способы получения антифрикционных и фрикционных материалов.
41. Металлы с эффектом памяти формы. Понятие эффекта памяти формы (ЭПФ). Условия реализации ЭПФ. Технология производства материалов. Свойства сплавов.
42. Порошковые материалы. Понятие и принципы получения порошковых материалов. Конструкционные и инструментальные порошковые материалы. Материалы для фильтров. Материалы для электротехники и радиотехники.
43. Неметаллические материалы. Общая классификация и области применения неметаллических материалов.
44. Полимеры. Состав и строение полимеров. Реакция получения полимеров. Свойства полимеров. Материалы на основе полимеров.
45. Композиционные материалы на металлической матрице. Понятие композиционного материала. Строение композитов, назначение матрицы и армирующего компонента. Методы получения композиционных материалов. Дисперсноупрочненные, волокнистые и слоистые композиционные материалы на металлической матрице.
46. Композиционные материалы на неметаллической матрице. Методы получения композиционных материалов на неметаллической матрице. Углеволкниты, бороволкниты, стекловолкниты, органоволкниты, керамические и углерод-углеродные материалы.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Что такое ликвация? Виды ликвации, причины их возникновения и способы устранения.
2. Как и почему скорость охлаждения при кристаллизации влияет на строение слитка?
3. Опишите виды твердых растворов. Приведите примеры.
4. Начертите диаграмму состояния для случая ограниченной растворимости компонентов в твердом виде. Укажите структурные составляющие во всех областях этой диаграммы и опишите строение типичных сплавов различного состава, встречающихся в этой системе.
5. Опишите явление полиморфизма в приложении к железу. Какое практическое значение оно имеет?
6. Для изготовления деталей в авиастроении применяется сплав МА2. Расшифруйте состав, приведите характеристики механических свойств и укажите способ изготовления деталей из этого сплава.
7. Для отливок сложной формы используют бронзу БрОФ7-0,2. Расшифруйте состав, опишите структуру, укажите термическую обработку, применяемую для снятия внутренних напряжений, возникающих в результате литья, и опишите механические свойства этой бронзы.
8. Резины. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.
9. Термо- и реактопласты. Опишите их состав, свойства и область применения в машиностроении.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Определите металлургическое качество, назначение, среднее содержание углерода и легирующих элементов в сталях: 50ХФА, сталь 45, У10, ХВГ
2. Дано: 1) производят пластическое деформирование заготовки из технически чистого бериллия **Be**, температура плавления которого $t_{пл} = 1283^{\circ}\text{C}$;

2) температуры деформирования: а) $t_{\text{деф}} = 25^{\circ}\text{C}$; б) $t_{\text{деф}} = 500^{\circ}\text{C}$

Определить:

1) порог рекристаллизации для данного металла;

2) вид деформации (холодная/горячая) при данных условиях деформирования;

3. Вычертите диаграмму состояния железо - карбид железа, укажите структурные составляющие во всех областях диаграммы, опишите превращения и постройте кривую охлаждения (с применением правила Фаз) для сплава, содержащего 0,4% С. Какова структура этого сплава при комнатной температуре, и как такой сплав называется?

4. Вычертите диаграмму изотермического превращения аустенита для эвтектоидной стали, нанесите на нее кривую режима изотермической обработки, обеспечивающей получение твердости 300...330 НВ. Укажите, как этот режим называется, опишите сущность превращений и структуру после полного охлаждения.

2.3.2 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь, владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3 Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2 Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

Типовой тест

Вариант №1

1. Наиболее распространенный металл в земной коре: (выберите правильный вариант ответа)
 - a) Fe
 - b) Al
 - c) Ti
 - d) Mg
2. Образование кристаллов из паров, растворов, расплавов или из вещества в аморфном состоянии – это _____ (впишите правильный вариант ответа)
3. Что не изменяется при пластической деформации сплавов: (выберите правильный вариант ответа)
 - a) ориентация зерна
 - b) форма заготовки
 - c) свойства
 - d) химический состав
4. Вещество, полученное сплавлением нескольких элементов и обладающее всеми признаками металлов – это _____ (впишите правильный вариант ответа)
5. Кривая на диаграмме, соединяющая критические точки, соответствующие при охлаждении началу кристаллизации – это линия _____ (впишите правильный вариант ответа)
6. Механическая смесь нескольких твердых фаз, одновременно кристаллизующихся при постоянной температуре из расплава – это _____ (впишите правильный вариант ответа)
7. Температура, при которой начинается, заканчивается или полностью протекает какое-либо превращение, называется _____ (впишите правильный вариант ответа)
8. Какие структурные составляющие могут иметь место в белых чугунах: (выберите правильный вариант ответа)
 - a) перлит и графит
 - b) феррит и цементит третичный
 - c) ледебурит и цементит
 - d) феррит и графит
9. Способность сплава повышать твердость в результате закалки называется _____ (впишите правильный вариант ответа)
10. Для какого метода замера твердости иногда проводят травление поверхности образца? _____ (впишите правильный вариант ответа)
11. Наибольшей травимостью среди структурных составляющих обладает (выберите правильный вариант ответа)
 - a) Мартенсит
 - b) Перлит
 - c) Феррит
 - d) Аустенит
12. Какой буквой в марке стали обозначают ниобий? _____ (впишите правильный вариант ответа)
13. Сталь Р6М5К5 по назначению является _____ (впишите правильный вариант ответа)

14. Сколько углерода содержится в стали X12M? _____ (впишите правильный вариант ответа)
15. Как обозначают серу в маркировке сталей по Еuronормам? _____ (впишите правильный вариант ответа)
16. Для каких материалов требуется свойство теплостойкости? (выберите правильный вариант ответа)
- a) коррозионностойкие материалы
 - b) рессорно-пружинная сталь
 - c) шарикоподшипниковая сталь
 - d) быстрорежущая сталь
17. Какой легирующий элемент является основным в быстрорежущих сталях? _____ (впишите правильный вариант ответа)
18. Какая операция из перечисленных не входит в понятие термической обработки? (выберите правильный вариант ответа)
- a) нагрев
 - b) кристаллизация
 - c) охлаждение
 - d) выдержка при заданной температуре
19. Какая среда охлаждения используется при нормализации? _____ (впишите правильный вариант ответа)
20. После какого вида термообработки в доэвтектоидной стали формируется структура мартенсита? _____ (впишите правильный вариант ответа)
21. При испытаниях на растяжение в интервале нагрузок, вызывающих деформацию и разрушение образца, происходит _____ (впишите правильный вариант ответа)
22. При бесконечно медленном охлаждении в железоуглеродистом эвтектоидном сплаве протекает превращение _____ (впишите правильный вариант ответа)
23. При охлаждении стали со скоростью больше критической образуется структура _____ (впишите правильный вариант ответа)
24. Металлокерамические материалы получают (выберите правильный вариант ответа)
- a) термической обработкой
 - b) плавлением
 - c) спеканием
 - d) деформацией
25. Какова основная цель азотирования? _____ (впишите правильный вариант ответа)
26. Какой цветной металл обладает наибольшей плотностью? (выберите правильный вариант ответа)
- a) бериллий
 - b) медь
 - c) алюминий
 - d) титан
27. Какие распространенные сплавы обладают наибольшей удельной прочностью? _____ (впишите правильный вариант ответа)
28. От какого элемента образуются аллотропические модификации: алмаз и графит _____ (впишите правильный вариант ответа)
29. Какой химический элемент при производстве резины используется в качестве вулканизатора? _____ (впишите правильный вариант ответа)

30. При измерении твердости по Роквеллу по шкале С используют индентор - _____ (впишите правильный вариант ответа)

Вариант №2

1. Свойства металлов обусловлены этим типом связи: (выберите правильный вариант ответа)
 - a) ионная
 - b) металлическая
 - c) ковалентная полярная
 - d) ковалентная неполярная
2. Что является термодинамическим стимулом кристаллизации? _____ (впишите правильный вариант ответа)
3. Упрочнение металлов и сплавов пластическим деформированием – это _____ (впишите правильный вариант ответа)
4. Твердое вещество, обладающее всеми признаками металлов и состоящее из 2-х и более химических элементов, называется _____ (впишите правильный вариант ответа)
5. Семейство критических точек на диаграмме состояния сплавов, соответствующих температуре окончания кристаллизации, называется _____ (впишите правильный вариант ответа)
6. Твердый раствор внедрения углерода в решетке α -железа называется _____ (впишите правильный вариант ответа)
7. Какое превращение происходит в белом чугуна на линии PSK диаграммы Fe-Fe₃C? _____ (впишите правильный вариант ответа)
8. Как получают ковкие чугуны? _____ (впишите правильный вариант ответа)
9. Способность стали закаливаться на определенную глубину называется _____ (впишите правильный вариант ответа)
10. Какая из размерностей не относится к методу Роквелла? (выберите правильный вариант ответа)
 - a) HRA
 - b) HRB
 - c) HRC
 - d) HV
11. Фазовый состав стали можно определить ... (выберите правильный вариант ответа)
 - a) Макроанализом
 - b) Микроанализом
 - c) Химическим анализом
 - d) Измерением твердости
12. В марке стали ванадий обозначают буквой ... _____ (впишите правильный вариант ответа)
13. По назначению сталь 40X относится к группе ... _____ (впишите правильный вариант ответа)
14. Следующему химическому составу: 0,14% C, 2% Ni, 17% Cr, $\leq 0,025\%$ S соответствует сталь _____ (впишите правильный вариант ответа)
15. В стали 32CrAlMo6-10 согласно маркировке по Еuronormам (в %) хрома в среднем содержится ... _____ (впишите правильный вариант ответа)
16. Какие материалы обладают высокой коррозионной стойкостью? _____ (впишите правильный вариант ответа)
17. Назовите основной легирующий элемент в быстрорежущих сталях _____ (впишите правильный вариант ответа)

18. Как называется отжиг для устранения химической неоднородности? _____
(впишите правильный вариант ответа)
19. Назовите охлаждающую среду, обеспечивающую максимальную скорость охлаждения _____
(впишите правильный вариант ответа)
20. После какого вида термообработки в доэвтектоидной стали формируется структура мартенсита и феррита? _____ (впишите правильный вариант ответа)
21. Назовите основное назначение легирования стали _____ (впишите правильный вариант ответа)
22. Нагрев мартенсита для получения требуемых свойств называют _____ (впишите правильный вариант ответа)
23. Сталь Р18 по назначению является _____ (впишите правильный вариант ответа)
24. Для обеспечения высокой твердости поверхности и пластичной сердцевины стали проводят (выберите правильный вариант ответа)
- a) закалку, в сочетании с отпуском
 - b) закалку токами высокой частоты
 - c) объемную закалку
 - d) закалку без полиморфного превращения
25. Процесс насыщения поверхности азотом называется _____ (впишите правильный вариант ответа)
26. Из перечисленных металлов легким НЕ является: (выберите правильный вариант ответа)
- a) Алюминий
 - b) Бериллий
 - c) Магний
 - d) Молибден
27. Медь образует латунь в сочетании с _____ (впишите правильный вариант ответа)
28. Композиционные материалы, состоящие из полимерной матрицы, наполненной газовыми включениями, называются _____ (впишите правильный вариант ответа)
29. Какой материал обладает высоким сопротивлением многократному изгибу и амортизирующей способностью? _____ (впишите правильный вариант ответа)
30. При измерении твердости мягких материалов по методу Роквелла в качестве индентора используют _____ (впишите правильный вариант ответа)

Ключи к тесту

№ вопроса	1 вариант	2 вариант
1.	b	b
2.	кристаллизация	уменьшение внутренней энергии
3.	d	наклеп
4.	сплав	сплав
5.	солидус	солидус
6.	эвтектика	феррит
7.	критическая точка	эвтектоидное, превращение аустенита в перлит
8.	c	отжигом белого чугуна
9.	закаливаемость	прокаливаемость
10.	метод Виккерса	d
11.	b	b
12.	Б	Ф
13.	быстрорежущей	конструкционных, штамповых
14.	1 % и более	14X17H2
15.	S	1,5%
16.	d	нержавеющие материалы
17.	вольфрам	вольфрам
18.	b	гомогенизирующий
19.	воздух	холодная вода
20.	полная закалка	неполная закалка
21.	удлинение образца	увеличение механических свойств (увеличение прокаливаемости)
22.	аустенита в перлит	отпуском
23.	мартенсит	быстрорежущей
24.	c	b
25.	повышение износостойкости	азотирование
26.	b	d
27.	титановые сплавы	цинком
28.	углерод	газонаполненные полимеры
29.	сера	резина
30.	алмазный конус	стальной шарик