

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Механические свойства сплавов и композитов

Код модуля
1152171(1)

Модуль
Свойства современных материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Степанов Степан Игоревич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Степанов Степан Игоревич, Доцент, термообработки и физики металлов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Механические свойства сплавов и композитов**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	5	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	5
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Механические свойства сплавов и композитов**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-5 -Способен моделировать, организовывать и выполнять экспериментальные исследования по заданной тематике в области материаловедения и технологии материалов, обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований. (Материаловедение и технологии	Д-1 - Демонстрировать высокий уровень ответственности и самостоятельности при выполнении учебных заданий Д-2 - Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление З-1 - Описывать методы планирования и проведения инженерного эксперимента по заданной тематике для и обработки полученных данных П-1 - Разработать рекомендации по выбору режимов обработки для оптимизации механических свойств металлических материалов	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен

металлических материалов)	У-1 - Выбирать способы оптимизации свойств металлических материалов с учетом результатов экспериментов	
---------------------------	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,8	10
<i>домашняя работа</i>	7,8	10
<i>домашняя работа</i>	7,8	10
<i>домашняя работа</i>	7,8	10
<i>домашняя работа</i>	7,8	10
<i>контрольная работа</i>	7,8	15
<i>контрольная работа</i>	7,8	15
<i>реферат</i>	7,8	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,9	20
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,10	15
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,11	15
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,12	20
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,13	15
<i>отчет по лабораторным работам</i>	7,14	15
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение

	умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Испытания на растяжение
2. Испытание на ударный изгиб
3. Оценка параметров трещиностойкости
4. Анализ изломов
5. Определение твердости
6. Усталостные испытания

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Оценка напряженного состояния

Примерные задания

По приведенным в табл.1 компонентам тензора напряжений S_1, S_2, S_3 :

- а) определить тип напряженного состояния
- б) изобразить схему приложения нагрузки
- в) записать тензор напряжений в матричной форме
- г) рассчитать коэффициенты мягкости и трехосности

По указанным в табл. 1 компонентам тензора напряжений S_x, S_y, S_z , модуля сдвига G и коэффициента Пуассона ν рассчитать:

- а) компоненты тензора деформаций для изотропного тела
- б) величину максимальных касательных напряжений

По приведенным в табл. 2 значениям сопротивления началу пластической деформации t_m , сопротивления срезу $t_{ср}$ и сопротивления отрыву $S_{отр}$:

- а) оценить склонность к хрупкому разрушению по значениям коэффициентов мягкости α_1 , и приведенного в табл. 2, и α_2 , рассчитанного при ответе на 2 вопрос.

- б) дать сравнительную характеристику вязкого и хрупкого разрушений

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Практика механических испытаний

Примерные задания

Твердость. Определение микротвердости. Испытания на твердость по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Выберите метод измерения твердости а) для стали 40Х после нормализации и после закалки с отпуском; б) для сплавов Д16 и ВТ22 в отожженном состоянии.

Объясните механическое поведение двух материалов по представленным диаграммам деформации. Какие механические свойства можно определить по представленным кривым растяжения?

Испытанию на растяжение подвергаются образцы железа, имеющие после соответствующих обработок разный размер зерна. Объясните отличия в механическом поведении и уровне прочности этих образцов.

Предел текучести железоуглеродистых сплавов растет с повышением содержания углерода до 0,8%. Однако после этого дальнейшее увеличение его содержания в сплаве приводит к снижению этой механической характеристики. Объясните физический смысл предела текучести и природу описанного явления.

Физическим смыслом площади под кривой растяжения является объемная энергия, которая тратится испытательной машиной на растяжение образца до его разрушения. Сравнение для кривых, построенных в условных и истинных координатах, свидетельствует о различии площадей под кривыми. Объясните это явление.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Напряженно-деформированное состояние

Примерные задания

Выбрать правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Единицы измерения напряжения:

(?) Н

(!) кгс/мм²

(!) Па

(?) Дж

(?) Дж · мм²

2. За пластическую деформацию ответственны следующие напряжения:

(?) нормальные

(?) истинные

(?) условные

(!) касательные

(?) большие

3. Максимальные касательные напряжения τ_{max} равны:

(!) 0,5 S

(?) 10 S

(?) S

(?) 2/3 S

(?) 0,1 S

4. Отличие истинных напряжений от условных:

- (?) истинные намного больше условных
 - (!) учитывают изменение размеров образца
 - (?) имеют другие единицы измерения
 - (?) противоположны по знаку
 - (!) обозначаются разными символами
5. Буквой ψ греческого алфавита принято обозначать:
- (?) относительное удлинение
 - (!) относительное сужение
 - (?) деформацию сдвига
 - (?) нормальные напряжения
 - (?) коэффициент Пуассона
6. Нитевидные кристаллы, имеющие бездефектную структуру и мех. свойства близкие к теоритическим:
- (?) монокристаллы
 - (?) поликристаллы
 - (!) усы
 - (?) дислокации
 - (?) композиты
7. Графический метод описания напряженного состояния называется:
- (?) тензор напряжений
 - (!) круги Мора
 - (?) тензор деформации
 - (?) векторный метод
 - (?) дивергенция
8. Косинус угла между нормалью к площадке и осью координат:
- (!) направляющий косинус
 - (?) модуль Юнга
 - (?) коэффициент Пуассона
 - (?) главный нормальный косинус
 - (?) тензор напряжений
9. При механических испытаниях главные направления напряжений совпадают с:
- (!) координационными осями
 - (?) с касательными напряжениями
 - (?) приложением нагрузки
 - (?) растяжения образца
 - (?) осью образца
10. Инвариантные характеристики тензора:
- (!) сумма напряжений на главной диагонали
 - (!) сумма главных миноров
 - (!) определитель тензора
 - (?) главные нормальные напряжения
 - (?) девиатор напряжений
11. Девиатор напряжений ответственен за:
- (?) всестороннее растяжение
 - (!) пластическую деформацию
 - (?) разрушение

- (?) всестороннее сжатие
- (?) изменение объема
- 12. Шаровой тензор описывает изменение:
 - (!) объема
 - (?) формы
 - (?) поперечного сечения
 - (?) пластичности
 - (?) схемы напряженного состояния
- 13. После снятия напряжений исчезает:
 - (?) условная деформация
 - (!) упругая деформация
 - (!) обратимая деформация
 - (?) равномерная деформация
 - (?) необратимая деформация
- 14. При значении относительного удлинения $\delta = 100\%$, значение истинного удлинения ϵ составит:
 - (!) 69%
 - (?) 25%
 - (?) 100%
 - (?) 169%
 - (?) 75 %
- 15. Совокупность удлинений и сдвигов при деформации:
 - (?) тензор напряжений
 - (!) тензор деформации
 - (?) пластическая деформация
 - (?) закон Гука в общем виде
 - (?) относительное сужение
- 16. Величину деформации при испытании на изгиб оценивают по:
 - (!) стреле прогиба
 - (?) углу скручивания
 - (?) относительному сужению
 - (?) относительному удлинению
 - (?) тангенсу угла сдвига
- 17. Схема напряженного состояния при испытании на растяжение до образования шейки:
 - (?) всестороннее растяжение
 - (!) одноосное растяжение
 - (?) сложное объемное
 - (?) растяжение вдоль и сжатие поперек
 - (?) растяжение с кручением
- 18. Напряженное состояние при испытании на растяжение до образования шейки:
 - (!) плоское
 - (?) объемное
 - (?) линейное
 - (?) спиральное
 - (?) дуговое

19. Схема трехосного сжатия применяется при испытаниях:

- (?) на растяжение
- (!) определение твердости
- (?) на кручение
- (?) ударный изгиб
- (?) на сжатие

20. Схемы напряженного и деформированного состояния совпадают в случае:

- (!) гидростатического сжатия
- (!) кручения цилиндрического стержня
- (?) одноосного растяжения
- (?) определения твердости
- (?) кручения

21. Чем больше роль сжимающих напряжений в схеме напряженного состояния, тем:

- (?) больше вероятность разрушения
- (!) тем она считается «мягче»
- (!) больше склонность к пластической деформации
- (?) выше нормальные напряжения
- (?) упругая деформация

22. Чем больше коэффициент мягкости, тем:

- (?) больше вероятность разрушения
- (!) больше вклад касательных напряжений
- (!) больше склонность к пластической деформации
- (?) выше нормальные напряжения
- (?) упругая деформация

23. Чем больше β , тем:

- (!) труднее проходит пластическая деформация
- (?) больше наибольшее по модулю главное нормальное напряжение
- (?) «мягче» схема деформации
- (?) выше нормальные напряжения
- (?) упругая деформация

24. Материал более склонен к пластической деформации при испытаниях на (1

вариант):

- (?) на растяжение
- (!) определение твердости
- (?) на кручение
- (?) ударный изгиб
- (?) на сжатие

25. Значения α и β позволяют:

- (?) качественно оценить характеристики деформации
- (!) оценить жесткость различных испытаний
- (?) подробно описать схему деформированного состояния
- (?) прогнозировать прочность материала
- (!) вычислять упругие характеристики материала

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Упругость металлов

Примерные задания

Выбрать правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Что может значительно влиять на модуль упругости:

(?) размер зерна

(!) температура

(!) текстура

(?) плотность дислокаций

(!) силы межатомного взаимодействия

2. Порядок величины упругой деформации в поликристаллических металлах:

(?) 1%

(?) 10%

(!) 0,1%

(?) 100%

(?) 1000%

3. Для большинства металлических материалов коэффициент Пуассона равен:

(!) 0,28...0,35

(?) 200...2000

(?) 10...100

(?) -1 ...+1

(?) 50...100

4. Важнейшие постоянные упругих свойств металлов:

(!) коэффициент Пуассона

(!) модуль Юнга

(!) модуль сдвига

(!) модуль объемной упругости

(?) коэффициент мягкости

5. Сплав с температурным коэффициентом линейного расширения близким к 0 в интервале температур -100...+100 °С:

(?) сплав Оландера

(?) нитинол

(?) манганин

(?) пермалой

(!) инвар

6. Закон Гука в матричной форме для анизотропного тела содержит:

(?) 21 коэффициент анизотропии

(!) 36 независимых компонент

(!) описание напряженно-деформированного состояния

(?) круги Мора

(?) 9 независимых компонент

7. Коэффициент C_{44} для кубической решетки характеризует:

(!) сопротивление касательному напряжению в направлении ребра куба

(?) анизотропию свойств

(?) соотношение между нормальными и касательными напряжениями

(?) сопротивление движению дислокаций

(?) шаровой тензор

8. Рост температуры на каждые 100 °С приводит к следующему изменению модуля

Юнга:

(?) увеличивается на 100...200 МПа

(?) увеличивается в 2...5 раз

(!) увеличивается на 2...4%

(?) значение не изменяется

(?) уменьшается в 10...100 раз

9. Сильная холодная деформация приводит к изменению модуля Юнга:

(!) снижению на 1%

(?) росту на 5...10%

(?) увеличению в 2,5 раза

(?) снижению в 2,5 раза

(!) значение может не изменяться

10. Изменение значений модуля Юнга при легировании связано с:

(!) изменением фазового состава

(?) образованием текстуры

(?) образованием мартенсита

(?) уменьшением размера зерна

(!) изменением межатомного расстояния

11. Какой из металлов обладает наибольшей удельной жесткостью (1 вариант):

(?) Al

(!) Be

(?) W

(?) Ti

(?) Fe

12. К эффектам неупругости относятся:

(?) эффект плацебо

(!) релаксация напряжений

(!) эффект Баушингера

(?) эффект Ребиндера

(!) упругое последствие

13. Закон, учитывающий временную зависимость напряжения и деформации, для описания поведения под нагрузкой твердых тел:

(?) Фурье

(?) Гука

(!) Зинера

(?) Шмидта-Боаса

(?) Ома

14. Способность материала рассеивать механическую энергию, сообщаемую телу при нагружении:

(?) упругость

(!) внутреннее трение

(?) сдвиг по фазе

(?) добротность

- (?) пластичность
15. Декремент затухания обозначается:
- (?) Q-1
 - (!) δ
 - (?) W
 - (?) ΔM
 - (?) $\text{tg } \varphi$
16. Эффект Баушингера наиболее ярко проявляется:
- (?) после значительной пластической деформации
 - (?) в области упругой деформации
 - (?) при мягких схемах деформации
 - (!) при знакопеременном нагружении
 - (!) небольшой пластической деформации
17. Подавлению эффекта Баушингера способствует:
- (!) отжиг после первого нагружения
 - (?) нагружение обратного знака
 - (?) знакопеременное нагружение с низкой частотой
 - (?) предварительная деформация прокаткой
 - (?) присутствие примесей
18. Эффект Баушингера по Оровану заключается в облегчении движения дислокации в обратном направлении при перемене знака деформирования за счет:
- (!) выгибания дислокаций леса
 - (?) образования атмосфер
 - (?) снижения плотности дислокации
 - (?) релаксации напряжении
 - (?) локального разогрева
19. Экспериментальные методы определения модулей упругости:
- (!) статические
 - (!) динамические
 - (?) магнитометр
 - (!) метод крутильного маятника
 - (?) испытание на ползучесть
20. Демпфирующая способность это:
- (!) относительное рассеяние энергии колебаний за цикл
 - (?) добротность колебательного контура
 - (?) отставание по фазе деформации от напряжения
 - (?) частота колебаний контура
 - (?) упругая постоянная материала
21. Необходимые условия проявления эффекта памяти формы:
- (?) высокая плотность дислокаций
 - (!) образование мартенсита деформации
 - (?) закалываемость на мартенсит
 - (!) возможность протекания обратного мартенситного превращения при нагреве
 - (!) доменная структура мартенсита
22. Если препятствовать возвращению формы при проявлении ЭПФ при нагреве выше A_n , то:

- (!) материал будет выполнять работу
 - (?) произойдет спонтанное разрушение
 - (?) произойдет подавление превращения
 - (?) эффект полностью подавляется
 - (?) начнется рекристаллизация
23. Сплав, обладающий эффектом памяти формы:
- (!) нитинол
 - (?) сталь Гатфилда
 - (?) авиаль
 - (!) сплав Оландера
 - (?) латунь
24. Применение эффекта памяти формы:
- (!) медицина
 - (!) имплантология
 - (!) космическая техника
 - (?) арматура
 - (?) изготовление рессор

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.5. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. Пластическая деформация

Примерные задания

Выбрать правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Способность накапливать пластическую деформацию без разрушения:

- (!) пластичность
- (?) упругость
- (?) прочность
- (?) усталость

(?) внутреннее трение

2. Пластическая деформация осуществляется:

- (!) скольжением дислокаций
- (?) разрывом межатомных связей
- (?) диффузией
- (?) обратимым смещением атомов
- (!) двойникованием

3. Перемещение одной части кристалла относительно другой, при котором строение обеих частей остается неизменным:

- (?) деформация
- (?) переползание
- (?) превращение
- (?) двойникование
- (!) скольжение

4. Система скольжения:

- (?) направление скольжения
 - (?) вектор Бюргерса+межплоскостное расстояние
 - (?) тензор напряжений
 - (!) плоскость+направление скольжения
 - (?) ось зоны+2 плоскости скольжения
5. Пластическую деформацию экспериментально изучают при помощи:
- (!) ПЭМ
 - (?) дилатометрия
 - (!) рентгеноструктурный анализ
 - (?) по измерению электросопротивления
 - (?) магнитных методов
6. Максимально достижимая плотность дислокаций в металлах при нормальных условиях:
- (?) 10^5 см^{-2}
 - (?) 10^6 см^{-2}
 - (?) 10^9 см^{-2}
 - (!) 10^{13} см^{-2}
 - (?) 10^{10} см^{-2}
7. Холодная деформация проводится при температурах:
- (!) (0 ... 0,4 Тпл)
 - (?) (0,4...0,7 Тпл)
 - (?) (0,7...1 Тпл)
 - (?) Тпл
 - (?) 0 К
8. Горячая деформация проводится при температурах:
- (?) (0 ... 0,4 Тпл)
 - (?) (0,4...0,7 Тпл)
 - (!) (0,7...1 Тпл)
 - (?) Тпл
 - (?) 0 К
9. Для начала пластической деформации по критерию фон Мизеса необходимо, чтобы в приграничном объеме:
- (!) работало как минимум 5 систем скольжения
 - (?) превысить силу Пайерлса-Набарро
 - (?) достичь плотность дислокаций 10^{10} - 10^{13} см^{-2}
 - (?) реализация поперечного скольжения
 - (?) началось поперечное скольжение
10. Скольжение начинается при критическом значении τ_p , приведенного к системе скольжения касательного напряжения, это закон:
- (?) фон Мизеса
 - (!) Шмидта-Боаса
 - (?) Юнга
 - (?) Гука
 - (?) Пайерлса-Набарро
11. Сила, препятствующая скольжению дислокаций в отсутствие каких-либо дефектов, это сила:

(!) Пайерлса-Набарро

(?) Лоренца

(?) Чернова-Людерса

(?) Кулона

(!) трения решетки

12. Механизм образования двойников:

(!) зарождение и рост

(?) мартенситный

(?) диффузионный

(?) спинодальный

(?) расслоение

13. Направления и плоскости двойникование для ГПУ-решетки:

(!) $\langle 10\text{-}11 \rangle \{10\text{-}12\}$

(?) $\langle 11\text{-}11 \rangle \{11\text{-}12\}$

(?) $\langle 10\text{-}11 \rangle \{10\text{-}12\}$

(!) $\langle 10\text{-}12 \rangle \{10\text{-}11\}$

(?) $\langle 10\text{-}12 \rangle \{11\text{-}22\}$

14. Направления и плоскости двойникование для ГЦК:

(!) $\langle 112 \rangle \{111\}$

(?) $\langle 123 \rangle \{110\}$

(?) $\langle 111 \rangle \{111\}$

(?) $\langle 110 \rangle \{100\}$

(?) $\langle 102 \rangle \{120\}$

15. Направления и плоскости двойникование для ОЦК:

(?) $\langle 112 \rangle \{111\}$

(?) $\langle 112 \rangle \{110\}$

(?) $\langle 100 \rangle \{110\}$

(!) $\langle 111 \rangle \{112\}$

(?) $\langle 100 \rangle \{111\}$

16. Причина различия реальной прочности и теоретической, определенной Орованам и Френкелем:

(?) не учитывали теорию относительности

(?) неправильная методика определения реальной прочности

(?) сверхпластичность

(?) наличие межузельных атомов в структуре

(!) наличие дислокаций в структуре

17. Упрочнение растворенными легирующими элементами и примесями:

(!) Твердорастворное

(?) Дислокационное

(?) Зернограничное

(?) Дисперсионное

(?) Структурное

18. Упрочнение, обусловленное сопротивлением скользящей дислокации другим дислокациям в кристалле:

(?) Твердорастворное

(!) Дислокационное

- (?) Зернограничное
 - (?) Дисперсионное
 - (?) При упорядочении
19. Упрочнение границами зерен и субзерен. Описывается уравнением Холла-Петча:
- (?) Твердорастворное
 - (?) Дислокационное
 - (!) Зернограничное
 - (?) Дисперсионное
 - (?) При упорядочении
20. Упрочнение, вызванное образованием дисперсных частиц второй фазы:
- (?) Твердорастворное
 - (?) Дислокационное
 - (?) Зернограничное
 - (!) Дисперсионное
 - (?) При упорядочении
21. Максимальное достижимое напряжение при испытаниях на растяжение:
- (?) Предел пропорциональности
 - (?) Предел текучести
 - (?) Предел прочности
 - (!) Истинное сопротивление разрыву
 - (?) Предел упругости
22. Характеристики деформации, определяемые при испытаниях на растяжение:
- (!) относительное удлинение
 - (?) предел прочности
 - (?) угол изгиба
 - (?) поправка Бриджмена
 - (!) относительное сужение
23. Участок пластической деформации на диаграмме растяжения в условных координатах, обычно описывается следующей зависимостью:
- (?) линейной
 - (!) степенной
 - (?) логарифмической
 - (?) параболической
 - (?) экспоненциальной
24. Пластическую деформацию измеряют при помощи:
- (!) экстензометров
 - (?) осцилляторов
 - (?) амперметров
 - (!) линейки
 - (?) дилатометрии
25. Суммарная характеристика, или определенный набор стандартных механических свойств изделия:
- (!) прочность
 - (?) ползучесть
 - (?) упругость
 - (!) конструктивная прочность

(?) пластичность

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.6. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Разрушение

Примерные задания

Выбрать правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Способность накапливать пластическую деформацию без разрушения:

(!) пластичность

(?) упругость

(?) прочность

(?) ковкость

(?) внутреннее трение

2. Пластическая деформация осуществляется:

(!) скольжением

(?) разрывом межатомных связей

(!) движением дислокаций

(?) обратимым смещением атомов

(!) двойникованием

3. Перемещение одной части кристалла относительно другой, при котором строение обеих

частей остается неизменным:

(?) деформация

(?) переползание

(?) превращение

(?) двойникование

(!) скольжение

4. Система скольжения:

(?) направление скольжения

(?) вектор Бюргерса+межплоскостное расстояние

(?) тензор напряжений

(!) плоскость+направление скольжения

(?) ось зоны+2 плоскости скольжения

5. Пластическую деформацию экспериментально изучают при помощи:

(!) ПЭМ

(?) дилатометрия

(!) оптическая металлография

(?) по измерению электросопротивления

(?) магнитных методов

6. При низкотемпературной деформации скольжение в ГЦК-металлах осуществляется по

системам скольжения:

(?) $\langle 100 \rangle \{ 110 \}$

(!) $\langle 110 \rangle \{111\}$

(?) $\langle 111 \rangle \{110\}$

(?) $\langle 210 \rangle \{321\}$

(?) $\langle 111 \rangle \{111\}$

7. При низкотемпературной деформации скольжение в ГПУ-металлах осуществляется по

системам скольжения:

(?) $\langle 1020 \rangle \{1100\}$

(!) $\langle 11-20 \rangle \{0001\}$

(?) $\langle 1101 \rangle \{11-20\}$

(!) $\langle 11-20 \rangle \{1-100\}$

(?) $\langle 0001 \rangle \{111-2\}$

8. При низкотемпературной деформации скольжение в ОЦК-металлах осуществляется по

системам скольжения:

(?) $\langle 100 \rangle \{110\}$

(?) $\langle 110 \rangle \{111\}$

(!) $\langle 111 \rangle \{110\}$

(?) $\langle 210 \rangle \{321\}$

(!) $\langle 111 \rangle \{211\}$

9. Для начала пластической деформации по критерию фон Мизеса необходимо, чтобы в приграничном объеме:

(!) работало как минимум 5 систем скольжения

(?) превысить силу Пайерлса-Набарро

(?) достичь плотность дислокаций 10-13 см/см³

(?) реализация поперечного скольжения

(?) превысить напряжение Мизеса

10. Скольжение начинается при критическом значении τ_p , приведенного к системе скольжения касательного напряжения, это закон:

(?) фон Мизеса

(!) Шмидта Боаса

(?) Юнга

(?) Гука

(?) Пайерлса-Набарро

11. Сила, препятствующая скольжению дислокаций в отсутствие каких-либо дефектов, это

сила:

(!) Пайерлса Набарро

(?) Лоренца

(?) Чернова Людерса

(?) Кулона

(!) трения решетки

12. Механизм образования двойников:

(!) зарождение и рост

(?) мартенситный

(?) диффузионный

(?) спинодальный

(?) расслоение

13. Направления и плоскости двойникование для ГПУ-решетки:

(!) $\langle 10-11 \rangle \{10-12\}$

(?) $\langle 11-11 \rangle \{11-12\}$

(?) $\langle 10-11 \rangle \{10-12\}$

(!) $\langle 10-12 \rangle \{10-11\}$

(?) $\langle 10-12 \rangle \{11-22\}$

14. Направления и плоскости двойникование для ГЦК:

(!) $\langle 112 \rangle \{111\}$

(?) $\langle 123 \rangle \{110\}$

(?) $\langle 111 \rangle \{111\}$

(?) $\langle 110 \rangle \{100\}$

(?) $\langle 102 \rangle \{120\}$

15. Направления и плоскости двойникование для ОЦК:

(?) $\langle 112 \rangle \{111\}$

(?) $\langle 112 \rangle \{110\}$

(?) $\langle 100 \rangle \{110\}$

(!) $\langle 111 \rangle \{112\}$

(?) $\langle 100 \rangle \{111\}$

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.7. Домашняя работа № 5

Примерный перечень тем

1. Техника механических испытаний

Примерные задания

Выбрать правильные ответы из предложенных вариантов:

1. Условия, обеспечивающие постоянство и сопоставимость результатов механических испытаний:

(?) критерий Фон Мизеса

(!) подобия

(?) прочности

(?) коллинеарности

(?) Коши-Римана

2. Стандартные испытания по определению твердости относятся к следующему виду испытаний:

(?) к статическим

(?) к динамическим

(?) к циклическим

(?) к испытаниям на ползучесть

(!) ни к одному из перечисленных

3. К условию механического подобия образцов не относится:

(!) температура испытаний

(?) наличие внутренних дефектов

(?) концентраторы напряжений

(?) напряженное состояние

- (?) схема деформированного состояния
4. Испытания на растяжение относятся к следующему виду испытаний:
- (!) к статическим
 - (?) к динамическим
 - (?) к циклическим
 - (?) к специальным
 - (?) ни к одному из перечисленных
5. Диаграмма растяжения в первичных координатах это зависимость:
- (?) нагрузки от относительного удлинения
 - (!) нагрузки от абсолютного удлинения
 - (?) напряжения от деформации
 - (?) крутящего момента от сдвига
 - (?) напряжения от относительного удлинения
6. Испытания на ударный изгиб относятся к следующему виду испытаний:
- (?) статические
 - (!) динамические
 - (?) циклические
 - (?) на ползучесть
 - (?) специальные
7. Диаграмма растяжения в условных координатах это зависимость:
- (?) нагрузки от относительного удлинения
 - (?) нагрузки от абсолютного удлинения
 - (?) напряжения от логарифмической деформации
 - (?) крутящего момента от сдвига
 - (!) напряжения от относительного удлинения
8. Испытания на износостойкость относятся к следующему виду испытаний:
- (?) статические
 - (?) динамические
 - (?) циклические
 - (?) на ползучесть
 - (!) специальные
9. Наличие зуба текучести или площадки текучести обусловлено:
- (!) резким увеличением подвижных дислокаций
 - (?) образованием шейки
 - (?) появлением пор
 - (?) резким уменьшением площади сечения образца
 - (!) отрывом дислокаций от атмосфер
10. Образование зуба текучести ОЦК металлов сопровождается:
- (!) акустической эмиссией
 - (?) образованием шейки
 - (?) сменой кристаллической решетки
 - (?) разрушением образца
 - (!) появлением полос Чернова-Людерса
11. Эффект Портевена-Ле Шателье для металлов с ГПУ-решеткой обусловлен:
- (?) зернограничным проскальзыванием
 - (?) образованием шейки

- (?) появлением пор
 - (?) разрушением образца
 - (!) двойникованием
12. Поправка Бриджмена позволяет оценить:
- (?) склонность к разрушению
 - (?) относительное удлинение
 - (?) напряженное состояние
 - (?) логарифмическую деформацию
 - (!) эффективное напряжение в шейке образца
13. Сопротивление малым деформациям при растяжении описывает:
- (!) предел упругости
 - (?) предел прочности
 - (!) предел текучести
 - (?) истинное сопротивление разрыву
 - (!) предел пропорциональности
14. Сопротивление значительным деформациям при растяжении описывает:
- (?) предел упругости
 - (!) предел прочности
 - (?) предел текучести
 - (!) истинное сопротивление разрыву
 - (?) предел пропорциональности
15. Условное напряжение, соответствующее наименьшей нагрузке площадки текучести, когда деформация образца происходит без увеличения нагрузки:
- (!) физический предел текучести
 - (?) предел прочности
 - (?) условный предел текучести
 - (?) истинное сопротивление разрыву
 - (?) предел пропорциональности
16. Абсолютное удлинение выражается в:
- (!) мм
 - (?) мм²
 - (?) МПа
 - (?) Дж
 - (?) %
17. Типичные значения показателя степени деформационного упрочнения n металлов находятся в диапазоне:
- (?) 0...100
 - (?) -100...100
 - (?) -1/2...1/2
 - (!) 0,1...0,6
 - (?) 400-1000
18. Скорость деформации в практике механических испытаний образца измеряется в:
- (!) с⁻¹
 - (?) мм/мин
 - (?) км/ч
 - (?) град. С/мин

(?) %/час

19. При помощи тензодатчика измеряют:

(!) силу

(?) работу

(?) деформацию

(?) напряжение

(?) удлинение

20. При помощи экстензометра измеряют:

(?) силу

(?) работу

(!) деформацию

(?) напряжение

(!) удлинение

21. Характеристикой деформации при испытании на изгиб служит:

(?) сдвиг

(?) относительное удлинение

(!) стрела прогиба

(?) угол закручивания

(?) логарифмическая деформация

22. Характеристикой деформации при испытании на кручение служит:

(!) сдвиг

(?) относительное удлинение

(?) стрела прогиба

(!) угол закручивания

(?) логарифмическая деформация

23. Силовой характеристикой при испытании на кручение служит:

(!) крутящий момент

(?) напряжение кручения

(?) временное сопротивление разрыву

(?) угол закручивания

(?) модуль сдвига

24. Испытания на кручение в отличие позволяют от испытаний на сжатие и изгиб:

(?) испытывать твердые образцы

(!) определять модуль сдвига

(?) построить диаграмму деформации

(!) довести образец до разрушения

(?) использовать образцы квадратного сечения

25. Для каких видов испытаний по ГОСТу возможно использование образцов с надрезом:

(?) испытание на растяжение

(!) испытания на ударный изгиб

(?) испытание на кручение

(?) испытания на изгиб

(?) испытания на сжатие

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.8. Реферат

Примерный перечень тем

1. Способы изучения напряженного и деформированного состояний
2. Эффект Баушингера
3. Сверхупругость. Эффект памяти формы
4. Сверхпластичность
5. Фрактальный анализ изломов
6. Эффект Ребиндера
7. Переход от твердости к растяжению
8. Изнашивание металлов
9. икротвердость. Универсальная твердость.
10. Определение твердости по Бринеллю
11. Определение твердости по Роквеллу
12. Определение твердости по Виккерсу
13. Испытания на ползучесть и длительную прочность

Примерные задания

В реферате собраны, систематизированы и обобщены материалы по рассматриваемой теме.

Реферат состоит из нескольких частей:

титульный лист;

оглавление (содержание) требует наличие номеров страниц на каждый раздел реферата;

введение;

основная часть, состоящая из глав;

заключение;

список использованной литературы.

Оформление осуществляется в соответствии с ГОСТ 7.32.

Во введении объясняется почему выбрана такая тема, ее актуальность, научно-техническая ценность;

В заключении (очень кратко) формулируются общие выводы по основной теме, перспективы развития исследования.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Объясните механическое поведение двух материалов по представленным диаграммам деформации (рис. 1). Какие механические свойства можно определить по представленным кривым растяжения?

2. Объясните механическое поведение двух материалов по представленным диаграммам деформации (рис. 2). Какие механические свойства можно определить по представленным кривым растяжения?

3. Результаты испытания на растяжение образца стали 20 приведены в табл. 1. Начальные размеры рабочей части: длина $l_0 = 25,0$ мм, диаметр $d_0 = 5,00$ мм. Диаметр шейки в момент разрушения составил $d_k = 2,6$ мм.

4. Испытанию на растяжение подвергаются образцы железа, имеющие после соответствующих обработок разный размер зерна (рис. 3). Объясните отличия в механическом поведении и уровне прочности этих образцов

5. Предел текучести железоуглеродистых сплавов растет с повышением содержания углерода до 0,8%. Однако после этого дальнейшее увеличение его содержания в сплаве приводит к снижению этой механической характеристики. Объясните физический смысл предела текучести и природу описанного явления.

6. Физическим смыслом площади под кривой растяжения является объемная энергия, которая тратится испытательной машиной на растяжение образца до его разрушения. Сравнение для кривых, построенных в условных и истинных координатах, свидетельствует о различии площадей под кривыми. Объясните это явление.

7. С помощью каких методов механических и структурных испытаний можно получать и исследовать поверхности разрушения материалов? Определите вид разрушения по приведенным фрактограммам образцов железа

8. Механические свойства, определяемые при испытаниях на ударный изгиб. Переход от хрупкого разрушения к вязкому. Каковы особенности разрушения, показанного на рис. 5?

9. Виды разрушения материалов. Методы анализа механизмов разрушения. Каковы особенности разрушения, показанного на рис. 6?

10. Твердость. Определение микротвердости. Испытания на твердость по Бринеллю, Роквеллу, Виккерсу. Выберите метод измерения твердости а) для стали 40X после нормализации и после закалки с отпуском; б) для сплавов Д16 и ВТ22 в отожженном состоянии.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-5	Д-1 Д-2	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5

					Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Реферат Экзамен
--	--	--	--	--	---