

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробiotек»

Оценочные материалы по дисциплине

Материаловедение и технология конструкционных материалов

по направлению подготовки

**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

ИОПК 1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

ИОПК 1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии

ИОПК 1.4 Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве

ИОПК 4.1 Использует материалы научных исследований по совершенствованию технологий и средств механизации

ИОПК 4.2 Обосновывает применение современных технологий сельскохозяйственного производства, средств механизации для производства, хранения и переработки продукции животноводства и растениеводства

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- тесты;
- комплект разноуровневых задач (заданий);
- контрольная работа;
- групповое и/или индивидуальное творческое задание.

Тест (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 4.1, ИОПК 4.2)

Раздел 1. Материаловедение

1. Что такое элементарная кристаллическая решетка?

а) Тип кристаллической решетки, характерный для данного химического элемента.  
б) Минимальный объем кристаллической решетки, при трансляции которого по координационным осям можно воспроизвести решетку.

в) Кристаллическая ячейка, содержащая один атом.

г) Бездефектная (за исключением точечных дефектов) область кристаллической решетки.

2. Как называется дефект, вызванный отсутствием атома в узле кристаллической решетки?

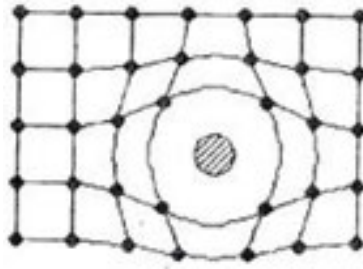
а) Дислокация

б) Пира

в) Вакансия

г) Межузельный атом

3. Какого рода дефект кристаллической структуры представлен на рисунке?

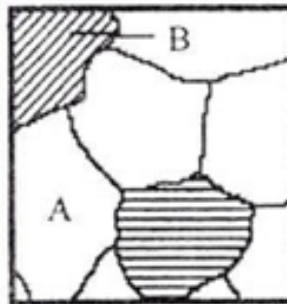


- а) Примесный атом внедрения
- б) Межузельный атом
- в) Примесный атом замещения
- г) Вакансия

4. От чего зависит результат кристаллизации (получаемая структура?)

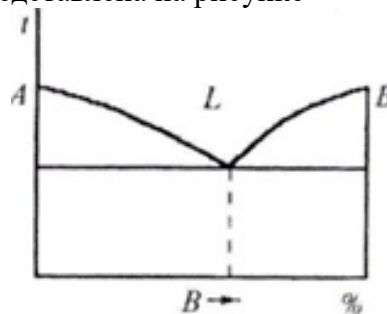
- а) От числа частиц нерастворимых примесей и наличия конвективных потоков
- б) От числа центров кристаллизации и скорости роста кристаллов из этих центров
- в) От степени переохлаждения сплава
- г) От скорости отвода тепла

5. Микроструктура какого сплава представлена на рисунке?



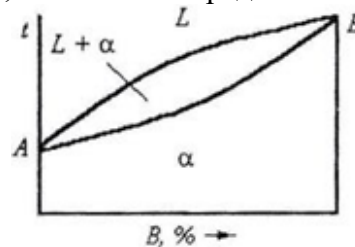
- а) Твердого раствора внедрения
- б) Твердого раствора замещения
- в) Механической смеси
- г) Химического соединения

6. Какая диаграмма представлена на рисунке



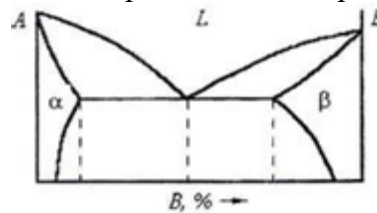
- а) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
- б) С химическим соединением
- в) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии
- г) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии

7. Диаграмма состояния, какого типа представлена на рисунке?



- а) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии

- б) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
  - в) С неустойчивым химическим соединением
  - г) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии
8. Какая диаграмма состояния представлена на рисунке?



- а) С неограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
  - б) С ограниченной растворимостью компонентов в твердом состоянии
  - в) С химическим соединением
  - г) С отсутствием растворимости компонентов в твердом состоянии
9. При каких температурных условиях кристаллизуются чистые металлы?
- а) В интервале температур
  - б) При снижающейся температуре
  - в) При растущей температуре
  - г) При постоянной температуре
10. Что такое порог хладноломкости?
- а) Максимальная ударная вязкость при температурах хрупкого состояния
  - б) Максимальная прочность при температурах хрупкого состояния
  - в) Относительное снижение ударной вязкости при переходе из вязкого состояния в хрупкое
  - г) Температура перехода в хрупкое состояние
11. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе?
- а) Перлит
  - б) Цементит
  - в) Феррит
  - г) Аустенит
12. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе?
- а) Цементит
  - б) Феррит
  - в) Аустенит
  - г) Ледебурит
13. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе?
- а) Цементит
  - б) Феррит
  - в) Аустенит
  - г) Ледебурит
14. Как называется структура, представляющая собой карбид железа –  $Fe_3C$ ?
- а) Феррит
  - б) Аустенит
  - в) Ледебурит
  - г) Цементит
15. Какие железоуглеродистые стали называют чугунами?
- а) Содержащие от 0,8 до 2,14% углерода
  - б) Содержащие более 4,3% углерода
  - в) Содержащие от 0,02 до 2,14% углерода
  - г) Содержащие более 2,14% углерода

16. Какой чугун называют белым?
- В котором весь углерод или часть его содержится в виде графита
  - В котором весь углерод находится в химически связанном состоянии
  - В котором металлическая основа состоит из феррита
  - В котором наряду с графитом содержится ледебурит
17. Какой чугун получают путем длительного отжига белого чугуна?
- Ковкий
  - Отбеленный
  - Серый
  - Высокопрочный
18. Какую кристаллическую решетку имеет мартенсит?
- Кубическую
  - ГПУ
  - Тетрагональную
  - ГЦК
19. Что такое закаливаемость?
- Глубина проникновения закаленной зоны
  - Процесс образования мартенсита
  - Способность металла быстро прогреваться на всю глубину
  - Способность металла повышать твердость при закалке
20. Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска?
- Нормализация
  - Улучшение
  - Сфероидизация
  - Полная закалка
21. Как называется обработка, состоящая в длительной выдержке закаленного сплава при комнатной температуре или при невысоком нагреве?
- Рекристаллизация
  - Нормализация
  - Высокий отпуск
  - Старение
22. Какова цель диффузионного отжига?
- Гомогенизация структуры
  - Снятие напряжений в кристаллической решетке
  - Измельчение зерна
  - Получение зернистой структуры
23. К какой категории по качеству принадлежит сталь Стбсп?
- К высококачественным сталям
  - К особовысококачественным сталям
  - К качественным сталям
  - К сталям обыкновенного качества
24. К какой категории по качеству принадлежит сталь 08кп?
- К сталям обыкновенного качества
  - К качественным сталям
  - К высококачественным сталям
  - К особовысококачественным сталям
25. Каков химический состав стали 20ХНЗА?
- 0,2 % С, не более 1,5 % Cr, 3 % Ni. Сталь высококачественная
  - 2% С, не более 1,5 Cr и N2, 3 % Ni
  - 0,02 % С, 3 % N2 и по 1 % Cr и Ni
  - 20 % Cr, не более 1,5 % Ni и около 3 % N2

26. Какие металлы называют жаростойкими?
- а) Металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению
  - б) Металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах
  - в) Металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах
  - г) Металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах
27. Какие металлы называют жаропрочными?
- а) Металлы, способные сохранять структуру мартенсита при высоких температурах
  - б) Металлы, способные сопротивляться коррозионному воздействию газа при высоких температурах
  - в) Металлы, способные длительное время сопротивляться деформированию и разрушению при повышенных температурах
  - г) Металлы, способные сопротивляться часто чередующимся нагреву и охлаждению
28. Как называют сплавы меди с другими элементами (кремнием, алюминием, оловом, бериллием и т. д.)?
- а) Бронзы
  - б) Латунни
  - в) Инвары
  - г) Баббиты
29. Какова марка литейного сплава, содержащего 12.% Zn, 3 % Sn, 5 % Pb, Cu - основа?
- а) БрОЦС 3-12-5
  - б) ЛЦ12О3С5
  - в) ЛОС 80-3-5
  - г) БрО3Ц12С5
30. Что такое красностойкость быстрорежущих сталей?
- а) Способность сталей к пластической деформации при высоких температурах
  - б) Устойчивость против высокотемпературной коррозии
  - в) Способность сталей противостоять отпуску
  - г) Способность противостоять циклическим нагреву – охлаждению
31. Сколько процентов железа содержится в сплаве Т5К10?
- а) 85 %
  - б) 0 %
  - в) 10 %
  - г) 5 %
32. Какова роль кобальта в твердом сплаве?
- а) Увеличивает твердость сплава
  - б) Увеличивает красностойкость сплава
  - в) Связующий компонент. Увеличивает вязкость сплава
  - г) Увеличивает износостойкость сплава
33. Какова роль карбида вольфрама (WC), входящего в состав твердых сплавов?
- а) WC обеспечивает прочность сплава
  - б) WC обеспечивает вязкость сплава
  - в) WC обеспечивает твердость сплава
  - г) WC играет роль связующего материала
34. К какой группе материалов относится сплав марки У10А? Каков его химический состав?
- а) Высококачественная углеродистая конструкционная сталь. Содержит около 0,1 % С
  - б) Высокоуглеродистая сталь. Содержит около 1 % С, легирована N
  - в) Титановый сплав. Содержит около 10 % Al

г) Высококачественная углеродистая инструментальная сталь. Содержит около 1 %

С

35. Какие стали называют цементуемыми?

- а) Высокоуглеродистые (более 0,7 % С)
- б) Высоколегированные
- в) Малоуглеродистые (0,1 ... 0,25 % С)
- г) Среднеуглеродистые (0,3 ... 0,5 % С)

Раздел 2. Технология конструкционных материалов.

1. Обработка металлов давлением основана на механическом свойстве:

- а) Твёрдость
- б) Прочность
- в) Вязкость
- г) Пластичность

2. Совокупность форм и размеров профилей, получаемых прокаткой, называют...

- а) Калибром
- б) Сортаментом
- в) Трубами
- г) Профилем

3. Форму поперечного сечения прокатного изделия называют ...

- а) Профилем
- б) Сортаментом
- в) Калибром
- г) Специальным прокатом

4. Отношение длины полосы после прокатки  $L_1$  к исходной длине  $L_0$  ( $m=L_1/L_0$ ) называется...

- а) Коэффициентом вытяжки
- б) Абсолютным сжатием
- в) Коэффициентом сжатия
- г) Углом захвата

5. При продольной прокатке...

а) Оба валка вращаются в разные стороны  
б) Оба валка вращаются в одном направлении, а заготовка круглого сечения – в противоположном

в) Валки, вращающиеся в одну сторону, установлены под углом друг другу.

6. При поперечной прокатке ...

а) Оба валка вращаются в разные стороны  
б) Оба валка вращаются в одном направлении, а заготовка круглого сечения – в противоположном

в) Валки, вращающиеся в одну сторону, установлены под углом друг другу.

7. При поперечно-винтовой прокатке ...

а) Оба валка вращаются в разные стороны  
б) Оба валка вращаются в одном направлении, а заготовка круглого сечения – в противоположном

в) Валки, вращающиеся в одну сторону, установлены под углом друг другу.

8. Процесс прокатки осуществляется ...

- а) В горячем состоянии
- б) В холодном состоянии
- в) Как в холодном, так и в горячем состоянии

9. Заготовками для производства сварных труб на прокатных станах являются...

- а) Гильзы

- б) Блюмы
- в) Отливки
- г) Штрипсы (листы)

10. Элемент оснастки, оформляющий торец детали при прессовании в закрытой пресс-форме, называется...

- а) Пресс-формой
- б) Пуансоном
- в) Штампом
- г) Матрицей

11. При прямом прессовании..

а) Движение пуансона пресса и истечение металла через отверстие матрицы происходят в одном направлении

б) Истечение металла из отверстия матрицы происходит в направлении, обратном движению пуансона с матрицей

в) Металл выдавливается из замкнутой полости через отверстие в матрице, соответствующее сечению прессуемого профиля.

12. При обратном прессовании..

а) Движение пуансона пресса и истечение металла через отверстие матрицы происходят в одном направлении

б) Истечение металла из отверстия матрицы происходит в направлении, обратном движению пуансона с матрицей

в) Металл выдавливается из замкнутой полости через отверстие в матрице, соответствующее сечению прессуемого профиля.

13. Отношение площади сечения контейнера к площади сечения всех отверстий матрицы называется...

- а) Коэффициентом вытяжки
- б) Абсолютным сжатием
- в) Коэффициентом сжатия
- г) Углом захвата

14. Основным инструментом при волочении металла является...

- а) Матрица
- б) Пуансон
- в) Волока
- г) Боёк

15. Операция, в результате которой уменьшается высота и одновременно увеличиваются поперечные размеры заготовок называется.....

- а) Осадкой
- б) Раскаткой
- в) Протяжкой
- г) Гибкой

16. Операция, в результате которой происходит увеличение длины заготовки за счет уменьшения площади ее поперечного сечения. называется.....

- а) Осадкой
- б) Раскаткой
- в) Протяжкой
- г) Гибкой

17. Операция одновременного увеличения наружного и внутреннего диаметров кольцевой заготовки за счет уменьшения толщины ее стенок

- а) Осадкой
- б) Раскаткой
- в) Протяжкой
- г) Гибкой



18. Операция придания заготовке или ее части изогнутой формы по заданному контуру
- Прошивкой
  - Раскаткой
  - Протяжкой
  - Гибкой
19. Наиболее распространённым видом горячей объёмной штамповки в настоящее время является...
- В закрытых штампах
  - В калибровочных штампах
  - В открытых штампах
  - В штампах выравнивания
20. Операция листовой штамповки, при которой плоская заготовка превращается в полое тело, называется ...
- Вытяжкой
  - Гибкой
  - Вырубкой
  - Пробивкой
21. Облоем при штамповке называют...
- Наклёпанный металл
  - Полученные изделия
  - Лишний металл
  - Деформированный металл
22. В настоящее время заклепки, болты, винты, гвозди, гайки и другие изделия получают методом ...
- Ковки
  - Волочения
  - Прокатки
  - Холодной высадки
23. Листовой штамповкой изготавливают...
- Пространственные детали сложных форм
  - Разнообразные плоские и пространственные детали
  - Разнообразные поковки массой до 300 т
  - Различные профильные заготовки
24. При листовой штамповке материал деформируется....
- В холодном или подогретом состоянии.
  - Только в горячем состоянии
  - Только в холодном состоянии
  - В расплавленном состоянии
25. Объёмной штамповкой называют процесс получения поковок, при которой формообразующая полость штампа, называется.....
- Волокой
  - Пуансоном
  - Профилем
  - Ручьем

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

Комплект разноуровневых задач (заданий) (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 4.1, ИОПК 4.2)

Раздел 1. Материаловедение

Тема: Металлические сплавы и диаграммы состояния

Вариант №1

Вычертите диаграмму состояния системы свинец-сурьма и постройте кривую охлаждения для сплава с 6% сурьмы с применением правила фаз. Опишите превращения при охлаждении и структуру сплава при комнатной температуре. Пользуясь правилом отрезков, определите состав и количественное соотношение фаз данного сплава для любой температуры, лежащей между линиями ликвидуса и солидуса.

Вариант №2

Вычертите диаграмму состояния системы свинец-сурьма и постройте кривую охлаждения для сплава с 20% сурьмы с применением правила фаз. Опишите превращения при охлаждении и структуру сплава при комнатной температуре. Пользуясь правилом отрезков, определите состав и количественное соотношение фаз данного сплава для любой температуры, лежащей между линиями ликвидуса и солидуса.

Вариант №3

Вычертите диаграмму состояния системы свинец-сурьма и постройте кривую охлаждения для сплава с 40% сурьмы с применением правила фаз. Опишите превращения при охлаждении и структуру сплава при комнатной температуре. Пользуясь правилом отрезков, определите состав и количественное соотношение фаз данного сплава для любой температуры, лежащей между линиями ликвидуса и солидуса.

Вариант №4

Вычертите диаграмму состояния системы медь-никель и постройте кривую охлаждения для сплава с 15% никеля с применением правила фаз. Опишите превращения при охлаждении и структуру сплава при комнатной температуре. Пользуясь правилом отрезков, определите состав и количественное соотношение фаз данного сплава для любой температуры, лежащей между линиями ликвидуса и солидуса.

Вариант №5

Вычертите диаграмму состояния системы медь-никель и постройте кривую охлаждения для сплава с 20% никеля с применением правила фаз. Опишите превращения при охлаждении и структуру сплава при комнатной температуре. Пользуясь правилом отрезков, определите состав и количественное соотношение фаз данного сплава для любой температуры, лежащей между линиями ликвидуса и солидуса.

Вариант №6

Вычертите диаграмму состояния системы медь-никель и постройте кривую охлаждения для сплава с 50% никеля с применением правила фаз. Опишите превращения при охлаждении и структуру сплава при комнатной температуре. Пользуясь правилом отрезков, определите состав и количественное соотношение фаз данного сплава для любой температуры, лежащей между линиями ликвидуса и солидуса.

Вариант №7

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-кремний и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 11,7% кремния.

Вариант №8

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-кремний и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 8% кремния.

Вариант №9

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-кремний и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 20% кремния.

Вариант №10

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-кремний и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 50% кремния.

Вариант №11

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-медь и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 4% меди.

Вариант №12

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-медь и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 10% меди.

Вариант №13

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-медь и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 33% меди.

Вариант №14

Приведите диаграмму состояния сплавов системы алюминий-кремний и проанализируйте с помощью правила фаз кривые охлаждения сплавов этой системы, содержащих 40% меди.

Вариант №15

Вычертите диаграмму состояния системы свинец-сурьма и постройте кривую охлаждения для сплава с 50% сурьмы с применением правила фаз. Опишите превращения при охлаждении и структуру сплава при комнатной температуре. Пользуясь правилом отрезков, определите состав и количественное соотношение фаз данного сплава для любой температуры, лежащей между линиями ликвидуса и солидуса.

Критерии оценивания:

Студенту необходимо вычертить диаграмму состояния сплавов заданной системы. Построить кривую охлаждения и ответить на вопросы задачи. Задание определяет преподаватель.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он решил задание.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он решил задание, но имеются ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он решил задание частично.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не решил задание.

Тема: Железоуглеродистые сплавы

Вариант №1

Изобразите диаграмму состояния сплавов системы Железо-углерод и обоснуйте с помощью правила фаз кривую охлаждения стали, содержащей 0,6% углерода. Перечислите важнейшие точки диаграммы железо-углерод и укажите их расположение и обозначение на диаграмме.

Вариант №2

Изобразите диаграмму состояния сплавов системы железо-углерод и обоснуйте с помощью правила фаз кривую охлаждения чугуна, содержащего 3,5% углерода. Дайте определения следующим структурным составляющим: ферриту, аустениту, цементиту, перлиту и ледебуриту.

### Вариант №3

Пользуясь диаграммой железо – углерод определите, какое максимальное количество углерода может быть в аустените при температурах 800, 900 и 11470. Опишите структуру и свойства аустенита.

### Вариант №4

Каково содержание углерода в перлите, ледебурите и цементите. Покажите на диаграмме железо-углерод места расположения чистого перлита, ледебурита и цементита.

### Вариант №5

Изобразите диаграмму состояния сплавов системы Железо-углерод и обоснуйте с помощью правила фаз кривую охлаждения стали, содержащей 0,5% углерода. Перечислите важнейшие точки диаграммы железо-углерод и укажите их расположение и обозначение на диаграмме.

### Вариант №6

Изобразите диаграмму состояния сплавов системы железо-углерод и обоснуйте с помощью правила фаз кривую охлаждения чугуна, содержащего 4,5% углерода. Дайте определения следующим структурным составляющим: ферриту, аустениту, цементиту, перлиту и ледебуриту.

### Вариант №7

Пользуясь диаграммой железо – углерод определите, какое максимальное количество углерода может быть в аустените при температурах 800, 950 и 12000. Опишите структуру и свойства аустенита.

### Вариант №8

Каково содержание углерода в аустените, феррите и цементите. Покажите на диаграмме железо-углерод места расположения чистого аустенита, феррита и цементита.

### Вариант №9

Изобразите диаграмму состояния сплавов системы Железо-углерод и обоснуйте с помощью правила фаз кривую охлаждения стали, содержащей 2,0% углерода. Перечислите важнейшие точки диаграммы железо-углерод и укажите их расположение и обозначение на диаграмме.

### Вариант №10

Изобразите диаграмму состояния сплавов системы железо-углерод и обоснуйте с помощью правила фаз кривую охлаждения чугуна, содержащего 4,3% углерода. Дайте определения следующим структурным составляющим: ферриту, аустениту, цементиту, перлиту и ледебуриту.

### Критерии оценивания:

Студенту необходимо вычертить диаграмму состояния сплавов заданной системы. Построить кривую охлаждения и ответить на вопросы задачи. Задание определяет преподаватель.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он решил задание.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он решил задание, но имеются ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он решил задание частично.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не решил задание.

### Тема: Механические свойства металлов и сплавов

#### Вариант №1

1. Статическое испытание на растяжение.
2. Определить твердость металла по НВ, если диаметр отпечатка 2,50 мм. Как измеряется твердость по этому методу.

#### Вариант №2

1. Испытания на ударную вязкость, усталость и ползучесть.
2. Определить твердость металла по НВ, если диаметр отпечатка 4,10 мм. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №3

1. Испытания на изгиб, навивание, сплющивание.
2. Определить диаметр отпечатка, если твердость металла НВ 555. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №4

1. Статическое испытание на растяжение.
2. Определить твердость металла по HRC, если диаметр отпечатка 2,70 мм. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №5

1. Статическое испытание на растяжение.
2. Определить твердость металла по HRA, если диаметр отпечатка 2,50 мм. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №6

1. Испытания на ударную вязкость, усталость и ползучесть.
2. Определить твердость металла по HRB, если диаметр отпечатка 4,20 мм. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №7

1. Испытания на изгиб, навивание, сплющивание.
2. Определить диаметр отпечатка, если твердость металла HRB 85. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №8

1. Статическое испытание на растяжение.
2. Определить твердость металла по HV, если диаметр отпечатка 2,70 мм. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №9

1. Статическое испытание на растяжение.
2. Определить диаметр отпечатка, если твердость металла по HRA 68. Как измеряется твердость по этому методу.

Вариант №10

1. Испытания на ударную вязкость, усталость и ползучесть.
2. Определить диаметр отпечатка, если твердость металла по HRB 250. Как измеряется твердость по этому методу.

Критерии оценивания:

Студенту необходимо ответить на вопросы и решить задачу. Вариант определяет преподаватель.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он решил задачу и ответил на вопрос.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он решил задачу, но на вопрос ответил не в полном объеме.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он решил задачу частично и не полностью ответил на вопрос.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не решил задачу.

Тема: Инструментальные цветные металлы и сплавы

Вариант №1

1. Углеродистые конструкционные стали. Маркировка сталей.
2. Что обозначают следующие маркировки:

ВЧ 38-17

10ХСНД

Бр. ОФ 6,5-0,15

АЛ2

Вариант №2

1. Легированные конструкционные стали. Маркировка сталей.

2. Что обозначают следующие маркировки:

СЧ 10-28

ВСт3

ЛМцС 58-2-2

АМг3

Вариант №3

1. Инструментальные углеродистые и легированные стали. Маркировка сталей.

2. Что обозначают следующие маркировки:

КЧ 60-3

08кп

А85

ЛН 65-5

Вариант №4

1. Чугуны. Разновидности и маркировка.

2. Что обозначают следующие маркировки:

БСт4

12Х18Н9

ЛО62-1

Бр.АЖМц 10-3-1,5

Вариант №5

1. Медь и ее сплавы. Состав и маркировка.

2. Что обозначают следующие маркировки:

АМг5

09Х15Н8Ю

СЧ 25-46

10сп

Вариант №6

1. Алюминий и его сплавы. Маркировка сплавов.

2. Что обозначают следующие маркировки:

Р6М3

20ХГР

Бр.АМц10-2

КЧ 65-3

Вариант №7

1. Углеродистые конструкционные стали. Маркировка сталей.

2. Что обозначают следующие маркировки:

ВЧ 50-7

45ХН

Бр.АЖ9-4

Э33

Вариант №8

1. Легированные конструкционные стали. Маркировка сталей.

2. Что обозначают следующие маркировки:

У13А

ВСт5

ЛКС 80-3-3

АМг6

Вариант №9

1. Инструментальные углеродистые и легированные стали. Маркировка сталей.
  2. Что обозначают следующие маркировки:  
КЧ 65-3  
35Г  
АЛ11  
ЛС74-3
- Вариант №10
3. Чугуны. Разновидности и маркировка.
  4. Что обозначают следующие маркировки:  
У8  
38 Х2ЮА  
Л68  
АМг1
- Вариант №11
1. Медь и ее сплавы. Состав и маркировка.
  2. Что обозначают следующие маркировки:  
АЛ25  
Р10К5Ф5  
СЧ 40-60  
35
- Вариант №12
1. Алюминий и его сплавы. Маркировка сплавов.
  2. Что обозначают следующие маркировки:  
У13  
30ХРА  
Бр .ОФ 4-0,25  
КЧ 45-7
- Вариант №13
1. Медь и ее сплавы. Состав и маркировка.
  2. Что обозначают следующие маркировки:  
АМг5  
СЧ 25-46  
45Г  
20ХГР
- Вариант №14
1. Алюминий и его сплавы. Маркировка сплавов.
  2. Что обозначают следующие маркировки:  
Р18  
20ХГСА  
Бр.АЖМц10-3-1,5  
Ч С30
- Вариант №15
1. Углеродистые конструкционные стали. Маркировка сталей.
  2. Что обозначают следующие маркировки:  
ВЧ 120-2  
30ХГСНА  
Бр.КМц3-1  
У11

Критерии оценивания:

Студенту необходимо ответить на теоретический вопрос и расшифровать маркировки материалов. Задание определяет преподаватель.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил на все вопросы правильно.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно ответил на 2 вопроса, но не полностью на первый или полностью на первый, а на второй правильно наполовину.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на оба вопроса частично.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил только на один вопрос.

Контрольная работа (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 4.1, ИОПК 4.2)

Вопросы:

1. Атомно-кристаллическое строение металлов. Элементарные кристаллические ячейки и их характеристики.
2. Дефекты кристаллической решетки металлов и их влияние на свойства материалов.
3. Формирование структуры металлов и сплавов. Гомогенное и гетерогенное образование центров кристаллов.
4. Фазы в металлических сплавах.
5. Пластическая деформация металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформируемого металла.
6. Основные типы диаграмм состояния сплавов.
7. Правило фаз Гиббса.
8. Свойства железа и углерода.
9. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов.
10. Механические свойства металлов и сплавов.
11. Стали. Классификация сталей.
12. Углеродистые стали. Их классификация.
13. Конструкционные углеродистые стали.
14. Легированные стали. Их классификация.
15. Чугуны. Классификация чугунов по назначению и по химическому составу.
16. Классификация и назначение видов термической обработки сталей.
17. Отжиг стали. Режимы и виды отжига.
18. Нормализация стали. Режимы нормализации.
19. Закалка и ее назначение. Виды и режимы закалки.
20. Отпуск закаленной стали. Виды отпуска.
21. Химико-термическая обработка стали. Назначение и виды обработки.
22. Стали с особыми эксплуатационными характеристиками.
23. Инструментальные, износостойкие, жаропрочные.
24. Медь и ее сплавы. Характеристики и марки.
25. Алюминиевые сплавы. Марки, состав.

Критерии оценивания:

Студенту необходимо ответить на 4 вопроса. Вопросы определяет преподаватель.

Оценка «отлично» выставляется студенту, ответил на все 4 вопроса правильно.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил на 3 вопроса правильно.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он на 2 вопроса правильно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил на 1 вопрос.



Групповые и/или индивидуальные творческие задания

1. Технологический процесс изготовления втулки для трактора.
2. Технологический процесс изготовления втулки ремонтного размера для трактора.
3. Технологический процесс изготовления шпильки для трактора.
4. Технологический процесс изготовления пальца для кормодробилки.
5. Технологический процесс изготовления вала для комбайна.
6. Технологический процесс изготовления втулки ремонтного размера для трактора.
7. Технологический процесс изготовления пятки муфты для трактора.
8. Технологический процесс изготовления пальца для культиватора.
9. Технологический процесс изготовления болта ремонтного размера для трактора.
10. Технологический процесс изготовления ступенчатого штифта для трактора.
11. Технологический процесс обработки на шлифовальных станках.
12. Технологический процесс обработки на металлорежущих станках.

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он выполнил задание в полном объеме и ответил на вопросы по выполнению задания.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил задание не в полном объеме, но ответил на вопросы по выполнению задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил задание не в полном объеме, и ответил не на все вопросы по выполнению задания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполнил задание в указанный срок или выполнил частично, но не ответил на поставленные вопросы.

### **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 4.1, ИОПК 4.2).

Перечень теоретических вопросов к экзамену:

1. Классификация способов получения заготовок и деталей.
2. Производство чугуна. Материалы для доменной плавки.
3. Подготовка руд к плавке.
4. Продукция доменного производства.
5. Производство стали. Исходные материалы для плавки стали.
6. Производство стали в кислородном конвертере, в мартеновских и электродуговых печах.
7. Способы разлива стали.
8. Способы повышения качества стали.
9. Производство меди.
10. Производство алюминия.
11. Сущность технологического процесса литья.
12. Литейные свойства сплавов.
13. Литейная технологическая оснастка и формовочный инструмент.
14. Литниковая система.
15. Ручная и машинные формовка.
16. Чугунное литье. Область применения.
17. Стальное литье. Область применения.
18. Цветное литье. Область применения.
19. Литье в металлические и оболочковые формы.

20. Центробежное литье. Литье под давлением. Область применения.
21. Теоретические основы обработки металлов давлением.
22. Какие факторы влияют на пластичность материалов?
23. Прокатка. Сущность процесса, инструмент и оборудование.
24. Волочение. Сущность процесса, инструмент и оборудование.
25. Ковка. Сущность процесса, инструмент и оборудование.
26. Объемная штамповка. Горячая объемная штамповка. Сущность процесса.
27. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка.
28. Прессование. Сущность процесса, инструмент и оборудование.
29. Свариваемость металлов и сплавов. Характеристики свариваемости.
30. Как влияет химический состав, на свариваемость стали. Группы свариваемости.
31. Структура сварного соединения.
32. Сущность способов сварки плавлением. Разновидности сварки.
33. Сущность сварки давлением. Разновидности сварки.
34. Электродуговая сварка. Сущность сварки. Способы сварки.
35. Сварка в защитных газах. Разновидности и особенности сварки.
36. Газовая сварка Сущность газовой сварки. Способы сварки.
37. Материалы, применяемые при ручной дуговой сварки.
38. Материалы, применяемые при газовой сварке.
39. Сварка углеродистых сталей.
40. Сварка легированных сталей.
41. Сварка чугуна. Особенности сварки. Горячая и холодная сварка.
42. Сварка алюминия. Особенности сварки.
43. Сварка меди. Особенности сварки.
44. Подготовка металла под сварку.
45. Дефекты при сварке. Контроль качества сварных швов.
46. Пайка металлов. Сущность пайки. Способы пайки.
47. Подготовка поверхностей под пайку. Припой и флюсы.
48. Наплавка. Сущность процессов наплавки.
49. Виды заготовок и их предварительная обработка перед резанием.
50. Процесс резания металлов. Виды стружек.
51. Главное движение и движение подачи при точении, сверлении, фрезеровании и строгании.
52. Геометрия срезаемого слоя.
53. Геометрические параметры режущей части резца.
54. Теплота и температура в зоне резания.
55. Износ режущих инструментов. Стойкость резцов.
56. Материалы, применяемые для изготовления инструментов.
57. Резцы, применяемые для токарной обработки. Классификация резцов.
58. Работы, выполняемые на токарных станках.
59. Виды режущих инструментов при сверлении.
60. Работы, выполняемые на сверлильных и расточных станках.
61. Виды режущих инструментов при фрезеровании.
62. Работы, выполняемые на фрезерных станках.
63. Работы, выполняемые на строгальных и долбежных станках.
64. Процесс шлифования. Режимы резания при шлифовании.
65. Абразивные материалы. Зернистость. Связка, твердость и структура круга.
66. Электрофизические методы обработки металлов.
67. Электрохимические способы обработки металлов.
68. Способы получения деталей из пластмасс.
69. Резиновые материалы. Резины общего назначения.

70. Резины специального назначения. Применение резин в сельском хозяйстве.
71. Композиционные материалы. Методы получения композиционных материалов.
72. Технология изготовления дисперсно-упрочненных и слоистых композиционных материалов.
73. Производство металлических порошков.
74. Свойства и область применения порошковых материалов.
75. Техническая керамика. Керамико-полимерные материалы.

Критерии оценивания:

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими трудностями выполняет практические работы.

#### **4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)**

Тест (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2, ИОПК 1.3, ИОПК 1.4, ИОПК 4.1, ИОПК 4.2)

1. Что называют сталью?

а) Сплав железа с углеродом, с содержанием углерода до 2,14% и примесями серы и фосфора

б) Сплав железа с углеродом, с содержанием углерода до 5%.

в) Сплав железа с алюминием, цинком

г) Сплав железа с углеродом, с содержанием углерода от 2,14% до 6,7% и примесями серы и фосфора

Ответ: а

2. По содержанию углерода стали бывают:

а) Конструкционные и инструментальные

б) Низкоуглеродистые, среднеуглеродистые, высокоуглеродистые

в) Низколегированные, среднелегированные, высоколегированные

г) Углеродистые качественные и обыкновенного качества

Ответ: б

3. Что называется латунью?

- а) Сплав алюминия с цинком
- б) Сплав меди с оловом, бериллием, свинцом и другими легирующими элементами
- в) Сплав меди с цинком
- г) Сплав меди с углеродом

Ответ: в

4. Какая из маркировок соответствует серому чугуну?

- а) ВЧ 50-7
- б) КЧ 45-7
- в) СЧ 35-56
- г) ЧХ5

Ответ: в

5. Что называют чугуном?

- а) Сплав железа с углеродом, с содержанием углерода до 2,14% и примесями серы и фосфора
- б) Сплав железа с углеродом, с содержанием углерода до 5%.
- в) Сплав железа с алюминием, цинком
- г) Сплав железа с углеродом, с содержанием углерода от 2,14% до 6,7% и примесями серы и фосфора

Ответ: г

6. Что называют бронзами?

- а) Сплав меди с цинком
- б) Сплав меди с оловом, бериллием, свинцом и другими легирующими элементами
- в) Сплав алюминия с цинком
- г) Сплав меди с углеродом

Ответ: б

7. По содержанию легирующих элементов стали делятся на:

- а) Низкоуглеродистые, среднеуглеродистые, высокоуглеродистые
- б) Конструкционные и инструментальные.
- в) Низколегированные, среднелегированные, высоколегированные
- г) Углеродистые качественные и обыкновенного качества

Ответ: в

8. Сплав Р18 представляет собой...

- а) Инструментальную сталь, содержащую 1,8%С
- б) Быстрорежущую сталь, содержащую около 18% вольфрама
- в) Конструкционную сталь, содержащую около 1,8% ванадия
- г) Сталь с повышенной обрабатываемостью резанием, содержащую 0,18%углерода

Ответ: б

9. Как по микроструктуре чугуна определяют его вид: ферритный, ферритно-перлитный, перлитный?

Ответ: .....

10. Как изменяется пластичность и прочность стали с повышением содержания углерода?

Ответ: .....

11. Что такое цементация?

Ответ: .....

12. Какие изменения происходят в структуре алюминиевых сплавов при закалке?

Ответ: .....

Критерии оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если процент правильных ответов составляет 80 – 100 %.

Оценка «хорошо» – от 70 – 79 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – от 60 – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно отвечает менее чем на 60 % вопросов.

### **Информация о разработчиках**

Семенов Сергей Юрьевич, к.б.н., каф. сельскохозяйственной биологии БИ НИ ТГУ, доцент