

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Волхонов Михаил Иванович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.06.2025 14:55:22  
Уникальный программный ключ:  
40a6db1879d6a9ee29ec8e0fb2f95e4614a0998

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
"КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

УТВЕРЖДАЮ  
декан электроэнергетического факультета

\_\_\_\_\_ Климов Н.А.  
11 июня 2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
«Конструкционное материаловедение»

|                          |                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------|
| Направление подготовки   | <u>13.03.02 Электроэнергетика и электротехника</u> |
| Направленность (профиль) | <u>Электроснабжение</u>                            |
| Квалификация выпускника  | <u>бакалавр</u>                                    |
| Формы обучения           | <u>очная, заочная</u>                              |
| Сроки освоения ОПОП ВО   | <u>4 года, 4 г. 7 мес.</u>                         |

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Конструкционное материаловедение».

Разработчик:

доцент Березовский Г.С. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры ремонта и основ конструирования машин, протокол № 8 от «23» апреля 2025 года.

Заведующий кафедрой Курбатов А.Е. \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии электроэнергетического факультета, протокол №5 от «10» июня 2025 года.

Яблоков А.С. \_\_\_\_\_

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

| Модуль дисциплины                                                       | Формируемые компетенции или их части                                                                                                                         | Оценочные материалы и средства     | Количество |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------|
| Механические свойства материалов.                                       | ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности | Тестирование                       | 23         |
| Кристаллическое строение металлов. Характеристика металлических сплавов |                                                                                                                                                              | Тестирование                       | 20         |
| Диаграмма состояния железо-углерод Стали Чугуны                         |                                                                                                                                                              | Тестирование<br>Контрольная работа | 47<br>25   |
| Термическая обработка стали                                             |                                                                                                                                                              | Тестирование<br>Контрольная работа | 45<br>25   |
| Химико-термическая обработка стали                                      |                                                                                                                                                              | Тестирование                       | 20         |
| Цветные металлы и сплавы; Сплавы с особыми свойствами                   |                                                                                                                                                              | Тестирование<br>Контрольная работа | 30<br>20   |
| Неметаллические материалы                                               |                                                                                                                                                              | Тестирование                       | 25         |

**1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ  
ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Таблица 2 – Формируемые компетенции

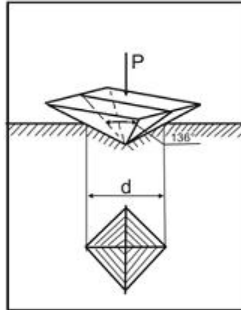
| Код и наименование компетенции                                                                                                                               | Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Оценочные материалы и средства     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности | <b>Механические свойства материалов</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                    |
|                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Тестирование                       |
|                                                                                                                                                              | <b>Кристаллическое строение металлов. Характеристика металлических сплавов</b>                                                                                                                                                                                                      |                                    |
|                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Тестирование                       |
|                                                                                                                                                              | <b>Диаграмма состояния железо-углерод. Стали. Чугуны</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                    |
|                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Тестирование<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                              | <b>Термическая обработка стали</b>                                                                                                                                                                                                                                                  |                                    |
|                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Тестирование<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                              | <b>Химико-термическая обработка стали</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                    |
|                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Тестирование                       |
|                                                                                                                                                              | <b>Цветные металлы и сплавы. Сплавы с особыми свойствами</b>                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
|                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Тестирование<br>Контрольная работа |
|                                                                                                                                                              | <b>Неметаллические материалы</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |                                    |
|                                                                                                                                                              | ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Тестирование                       |

## Модуль 1

### Механические свойства материалов.

#### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по модулю

Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»



На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу...

- +Виккерса
- Роквелла
- Шора
- Бринелля

#### В основе определения твердости по Роквеллу лежит определение:

- +определения глубины отпечатка наконечника после снятия основной нагрузки
- отношения приложенной к стальному шарiku нагрузки к площади поверхности лунки
- отношения приложенной к алмазной пирамиде нагрузки к площади поверхности отпечатка
- диаметра отпечатка

#### Определение твердости по Бринеллю сводится к определению:

- определения глубины отпечатка наконечника после снятия основной нагрузки
- +отношения приложенной к стальному шарiku нагрузки к площади поверхности лунки
- отношения приложенной к алмазной пирамиде нагрузки к площади поверхности отпечатка
- диаметра отпечатка

#### Определение твердости по Виккерсу сводится к определению:

- определения глубины отпечатка наконечника после снятия основной нагрузки
- отношения приложенной к стальному шарiku нагрузки к площади поверхности лунки
- +отношения приложенной к алмазной пирамиде нагрузки к площади поверхности отпечатка
- диаметра отпечатка

#### Зависимость между твердостью НВ и прочностью:

- +Прямая
- Обратная

Логарифмическая  
Кубическая

**При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале А индикатором является:**

Стальной шарик диаметр 10 мм  
+Алмазный конус  
Алмазная пирамида  
Стальной шарик диаметром 1,58 мм

**При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале В индикатором является:**

Стальной шарик диаметр 10 мм  
Алмазный конус  
Алмазная пирамида  
+Стальной шарик диаметром 1,58 мм

**При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале С индикатором является:**

Стальной шарик диаметр 10 мм  
+Алмазный конус  
Алмазная пирамида  
Стальной шарик диаметром 1,58 мм

**При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале В используется основная нагрузка:**

+90 кгс  
3000 кгс  
1500 кгс  
50 кгс  
140 кгс

**При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале С используется основная нагрузка:**

90 кгс  
3000 кгс  
1500 кгс  
50 кгс  
+140 кгс

**При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале А используется основная нагрузка:**

90 кгс  
3000 кгс  
1500 кгс

+50 кгс

140 кгс

**Обозначение 180HB<sub>2,5/187,5/30</sub> означает, что:**

+ При диаметре шарика 2,5 мм, нагрузке 187,5 кгс, времени выдержки 30 с число твердости по Бринеллю составило 180

При диаметре шарика 30 мм, нагрузке 187,5 кгс, времени выдержки 2,5 с число твердости по Бринеллю составило 180

Число твердости по Роквеллу по шкале В составило 180

Число твердости по Виккерсу составило 180 получено при нагрузке 2,5 кгс, приложенной в течение 30 с

**Способ испытания на твердость, основанный на вдавливании четырехгранной алмазной пирамиды, – это определение твердости по:**

+ Виккерсу

Бринеллю

Шору

Роквеллу

**Явление наклепа приводит к:**

+Повышению механических характеристик стали

Понижению механических характеристик металла

Изменению химического состава стали

Увеличению ферритного зерна

**Показатели прочности характеризуются:**

Относительным удлинением, относительным сужением

+Пределом прочности, пределом текучести

Твердостью

Работой затрачиваемой на ударный излом образца

**Показатели пластичности характеризуются:**

+Относительным удлинением, относительным сужением

Пределом прочности, пределом текучести

Твердостью

Работой затрачиваемой на ударный излом образца

**Показатель ударной вязкости характеризуется:**

Относительным удлинением, относительным сужением

Пределом прочности, пределом текучести

Твердостью

+ Работой затрачиваемой на ударный излом образца

**Предел пропорциональности – это:**

+Максимальное напряжение, до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука)

Максимальное напряжение, до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации)

Наименьшее напряжение, при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет)

Наибольшее напряжение, которое материал выдерживает без разрушения, соответствующее наибольшей нагрузке

### **Предел упругости – это:**

Максимальное напряжение, до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука)

+Максимальное напряжение, до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации)

Наименьшее напряжение, при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет)

Наибольшее напряжение, которое материал выдерживает без разрушения, соответствующее наибольшей нагрузке

### **Предел текучести – это:**

Максимальное напряжение, до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука)

Максимальное напряжение, до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации)

+Наименьшее напряжение, при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет)

Наибольшее напряжение, которое материал выдерживает без разрушения, соответствующее наибольшей нагрузке

### **Предел прочности (временное сопротивление) – это:**

Максимальное напряжение, до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука)

Максимальное напряжение, до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации)

Наименьшее напряжение, при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет)

+Наибольшее напряжение, которое материал выдерживает без разрушения, соответствующее наибольшей нагрузке

### **Относительное удлинение – это:**

+Отношение увеличения длины образца (абсолютного удлинения) к первоначальной длине образца

Разность между длиной образца после разрыва и первоначальной длиной

Отношение уменьшения площади поперечного сечения образца (абсолютного сужения) к первоначальной площади поперечного сечения образца

Разность между первоначальной площадью поперечного сечения образца и площадью поперечного сечения образца после разрыва

**Относительное сужение – это:**

Отношение увеличения длины образца (абсолютного удлинения) к первоначальной длине образца

Разность между длиной образца после разрыва и первоначальной длиной

+ Отношение уменьшения площади поперечного сечения образца (абсолютного сужения) к первоначальной площади поперечного сечения образца

Разность между первоначальной площадью поперечного сечения образца и площадью поперечного сечения образца после разрыва

**Методика проведения контроля**

Предел длительности всего контроля 5 минут

Последовательность выбора тестовых заданий Случайная

Предлагаемое количество тестовых заданий 10

**Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                               |
| ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент умеет определять твердость металлов и сплавов, демонстрирует знание механических свойств материалов, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

**Модуль 2 Кристаллическое строение металлов.**

**Характеристика металлических сплавов**

**Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по модулю**

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Что называется твердым раствором?**

+При кристаллизации разнородные атомы образуют общую кристаллическую решетку, растворяясь друг в друге в твердом состоянии

При кристаллизации разнородные атомы не образуют общую кристаллическую решетку, каждый металл будет иметь свою кристаллическую решетку

При кристаллизации разнородные атомы образуют общую кристаллическую решетку путем диффузионного смешивания твердого металла и газообразного элемента

При кристаллизации разнородные атомы соединяются в определенной пропорции, образуя новые вещества

### Какими параметрами характеризуется линия ликвидуса?

Температурой конца кристаллизации

+ Температурой начала кристаллизации

Минимальным содержанием одного компонента в другом

Максимальным содержанием одного компонента в другом

### Какая диаграмма является диаграммой II типа?

Оба компонента неограниченно растворимы друг в друге в жидком состоянии, а при кристаллизации образуют устойчивое химическое соединение

Оба компонента неограниченно растворимы друг в друге в жидком состоянии, обладают ограниченной растворимостью в твердом состоянии и не образуют химических соединений

+ Оба компонента неограниченно растворимы в жидком и твердом состояниях и не образуют химических соединений

Оба компонента неограниченно растворимы друг в друге в жидком состоянии, а в твердом образуют механическую смесь

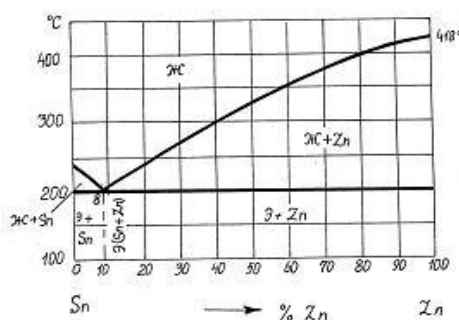
### Что называют фазой системы?

+ Однородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела

Неоднородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела

Часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела

### Фазовый состав сплава, содержащего 40% Sn и 60% Zn при температуре



3000°C:

механическая смесь кристаллов Zn и Sn

+ жидкая фаза и кристаллы Zn

жидкая фаза и кристаллы Sn

жидкая фаза

**Эвтектика представляет собой:**

+ смесь двух фаз, образующихся в результате одновременной кристаллизации из жидкого раствора

химическое соединение определенного состава, кристаллическая решетка которого отличается от решеток исходных веществ

смесь жидкой и твердой фаз

твердый раствор определенного состава

**Линия начала кристаллизации на диаграмме состояния – это линия...**

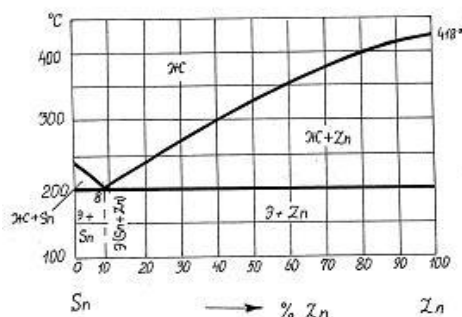
+ ликвидус

солидус

эвтектического превращения

эвтектоидного превращения

**Сплав состава 40% Zn + 60% Sn кристаллизуется в интервале температур...**



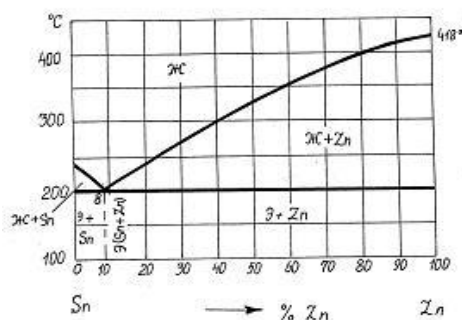
(418-200) °C

(355-200) °C

+ (300-200) °C

(418-240) °C

**Фазовый состав сплава 70% Zn + 30% Sn при температуре 300°C -**



эвтектика + кристаллы Sn

расплав

+ расплав + кристаллы Zn

эвтектика (Zn + Sn) + кристаллы Zn

**Система – это:**

+ совокупность фаз, находящихся в равновесии при определенных внешних условиях (температуре, давлении)

Однородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела

Неоднородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела

**С увеличением содержания углерода в стали какие свойства повышаются?**

+ Твердость

Ударная вязкость

Относительное удлинение

Относительное сужение

**Для кристаллического состояния вещества характерны:**

высокая электропроводность

+ анизотропия свойств

высокая пластичность

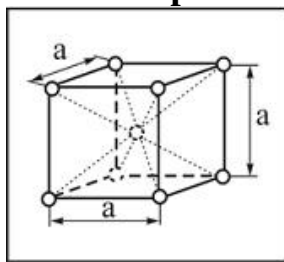
**Повышенная скорость охлаждения сплава приводит к:**

+ уменьшению размеров зерен

увеличению размеров зерен

не влияет на размер зерна

**Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на**



**рисунке , называется:**

тетрагональной

примитивной кубической

гранецентрированной кубической

+ объемно-центрированной кубической

**Дислокация является дефектом:**

поверхностным

точечным

+ линейным

объемным

**Вакансия является дефектом:**

линейным

поверхностным

объемным

+ точечным

**Минимальный объем кристалла, при трансляции (последовательном перемещении) которого вдоль координатных осей можно воспроизвести всю решетку, называется:**

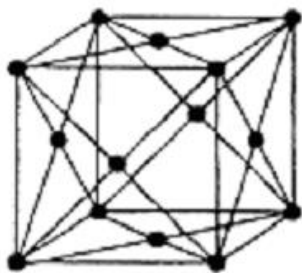
блоком

кластером

+ элементарной ячейкой

монокристаллом

**Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на**



**рисунке , называется:**

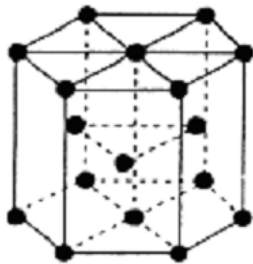
тетрагональной

примитивной кубической

+ гранецентрированной кубической

объемно-центрированной кубической

**Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на**



**рисунке , называется:**

+ тетрагональной плотноупакованной

примитивной кубической

гранецентрированной кубической

объемно-центрированной кубической

**Реальный металл имеет строение:**

+поликристаллическое

монокристаллическое

аморфное

**Методика проведения контроля**

Предел длительности всего контроля

5 минут

Последовательность выбора тестовых заданий

Случайная

Предлагаемое количество тестовых заданий

10

Таблица 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ИД-1 <sub>опк-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент умеет выстроить диаграмму состояния сплавов, демонстрирует знание кристаллического строения металлов, характеристик металлических сплавов, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

### Модуль 3 Диаграмма состояния железо-углерод. Стали. Чугуны

#### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по модулю

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Эвтектическое превращение заключается в следующем:**

аустенит с содержанием углерода 0,8% распадается на смесь пластинок феррита и цементита при температуре 727°C

+ из жидкого сплава с содержанием углерода 4,3% одновременно кристаллизуется аустенит и цементит при температуре 1147°C

из жидкого сплава и феррита образуется смесь феррита и аустенита

при понижении температуры происходит перестроение кристаллической решетки аустенита - образуется феррит

при понижении температуры из аустенита выделяется избыточный углерод - образует цементита

**Аустенит – это:**

смесь аустенита и цементита

твердый раствор внедрения углерода в альфа-железе

химическое соединение железа с углеродом

+ твердый раствор внедрения углерода в гамма-железе

**Структура сплава с содержанием углерода 4,3% при нормальной температуре:**

перлит + феррит

+ ледебурит

ледебурит + перлит + цементит вторичный

перлит

перлит + цементит вторичный  
ледебурит + цементит (первичный и вторичный)

**Эвтектоидное превращение заключается в:**

из жидкого сплава и феррита образуется смесь феррита и аустенита  
при понижении температуры из аустенита выделяется избыточный углерод -  
образует цементита  
при понижении температуры происходит перестроение кристаллической решетки  
аустенита - образуется феррит  
из жидкого сплава с содержанием углерода 4,3% одновременно кристаллизуется  
аустенит и цементит при температуре 1147°C  
+ аустенит с содержанием углерода 0,8% распадается на смесь пластинок феррита  
и цементита при температуре 727°C

**Наиболее мягкой и пластичной фазой железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре является:**

цементит  
аустенит  
перлит  
+ феррит

**Эвтектоидные стали имеют структуру при комнатной температуре:**

перлит + цементит II  
перлит + феррит  
ледебурит + перлит + цементит II  
+ перлит

**Доэвтектоидные стали имеют структуру при комнатной температуре:**

перлит  
ледебурит + перлит + цементит II  
перлит + цементит II  
+ перлит + феррит

**Содержание углерода в заэвтектоидных сталях составляет:**

(0,02 -0,80)%  
+ (0,80-2,14)%  
(2,14 -4,30)%  
(4,30-6,67)%

**Заэвтектоидные стали имеют структуру при комнатной температуре:**

перлит  
ледебурит + перлит + цементит II  
+ перлит + цементит II  
перлит + феррит

**Содержание углерода в чугунах:**

более 6,67% С  
более 4,3% С  
+ более 2,14% С  
менее 2,14% С

**Цементит – это:**

твердый раствор внедрения углерода в железе  
смесь феррита и цементита  
смесь аустенита и цементита  
+ химическое соединение железа с углеродом

**При температуре выше 727°C ледебурит представляет собой:**

смесь феррита и цементита  
твердый раствор внедрения углерода в железе  
+ смесь аустенита и цементита эвтектического состава  
химическое соединение железа с углеродом

**Содержание углерода в доэвтектоидных сталях составляет:**

+ (0,02 - 0,80)%  
(4,30-6,67)%  
(0,80-2,14)%  
(2,14 - 4,30)%

**Феррит имеет кристаллическую решетку:**

ГЦК  
гексагональную плотноупакованную  
тетрагональную  
+ ОЦК

**Предельная растворимость углерода в гамма-железе равна при температуре 1147°C:**

0,025%  
0,4%  
0,8%  
+2,14%  
6,6%

**Предельная растворимость углерода в альфа-железе равна при температуре 727°C:**

+0,025%  
0,4%  
0,8%  
2,14%  
6,6%

**Структура эвтектического белого чугуна при комнатной температуре:**

+ ледебурит (цементит+перлит)

ледебурит (цементит+перлит), цементит

ледебурит (цементит+перлит), цементит вторичный, перлит

перлит, цементит вторичный

**Структура доэвтектического белого чугуна при комнатной температуре:**

ледебурит (цементит+перлит)

ледебурит (цементит+перлит), цементит

+ ледебурит (цементит+перлит), цементит вторичный, перлит

перлит, цементит вторичный

**Сталь марки У12 относится к:**

Технически чистому железу

Доэвтектоидной стали

+Заэвтектоидной стали

Эвтектоидной стали

**Сталь марки 45Ш относится к сталям:**

Обыкновенного качества

Качественным

Высококачественным

+Особовысококачественным

**Сталь марки 40А относится к сталям:**

Обыкновенного качества

Качественным

+Высококачественным

Особовысококачественным

**Сталь марки А40 характерна добавками:**

+Серы

Никеля

Хрома

Титана

Марганца

**В маркировке БСт6кп цифра указывает:**

Содержание углерода

Степень раскисления

Содержание углерода

Предел прочности материала

Предел текучести материала

+Номер марки

**В маркировке ВСт4сп первая буква указывает:**

Качество стали

Поставку по механическим свойствам

Поставку по химическим свойствам

Сталь высокого качества

+Поставку по механическим свойствам и химическому составу

**В маркировке Р6М5 цифра 6 указывает:**

Содержание углерода в сотых долях процента

Содержание углерода в десятых долях процента

Содержание вольфрама в сотых долях процента

+Содержание вольфрама в процентах

Порядковый номер стали

**По назначению сталь 55С2 является:**

строительной

+ рессорно-пружинной

машиностроительной улучшаемой

инструментальной

**Из нижеперечисленных сталей пружинной является:**

У12

+ 60С2А

30ХГСА

15кп

**Среднеуглеродистой является сталь:**

У8А

+ 40ХН2МА

20

Р18

**Машиностроительной улучшаемой является сталь:**

Х12М

У7

+ 40Х

12ХН3А

**Коррозионностойкой является сталь:**

40Х

У10А

18ХГТ

+ 12Х18Н10Т

**Более высокой прочностью обладает серый чугун с основой:**

существенных различий нет  
ферритной  
+ перлитной  
феррито-перлитной

**Чугун при выплавке модифицируют для:**

изменения структуры основы  
+ изменения формы графитовых включений  
повышения коррозионной стойкости  
измельчения зерна

**Содержание углерода в чугуне:**

от 0,8 до 2,14%  
менее 2,14%  
более 4,3%  
+ более 2,14%

**Форма графитовых включений в ковком чугуне:**

дендритная  
+ хлопьевидная  
глобулярная  
пластинчатая

**В чугуне марки ВЧ 60 углерод находится в виде:**

цементита  
пластинчатого графита  
хлопьевидного графита  
+ шаровидного графита

**Выберите материал для изготовления деталей с высокой износостойкостью (валок прокатного стана):**

+ отбеленный чугун  
серый чугун  
высокопрочный чугун  
низкоуглеродистая сталь

**Выберите материал для изготовления коленчатого вала:**

отбеленный чугун  
серый чугун  
+ высокопрочный чугун  
ковкий чугун

**Выберите материал для изготовления станины токарного станка:**

отбеленный чугун  
+ серый чугун

высокопрочный чугун  
ковкий чугун

**Выберите материал для изготовления сверла, работающего с высокой скоростью резания:**

+ P18  
У7  
40  
СЧ20

**Выберите материал для изготовления вала коробки передач:**

P18  
У7  
+ 40  
СЧ20

**Выберите материал для изготовления зубила:**

P18  
+У7  
40  
СЧ20

**Выберите материал для изготовления мелких деталей на станках автоматах:**

P18  
У7  
40  
+А20

**Выберите материал для изготовления шарикоподшипника:**

P18  
У7  
40  
+ШХ9

**Какая марка соответствует автоматной стали?**

сталь 45Ш  
+ сталь А12  
сталь 45  
сталь 50Г  
Ст4пс

**Какая марка соответствует углеродистой качественной конструкционной стали?**

сталь У12  
сталь 45А

БСтЗсп  
 + сталь 45  
 сталь 75Ш

**Какая сталь обыкновенного качества по степени раскисления является полуспокойная?**

сталь 45  
 Ст 1 кп  
 + Б Ст 6 сп  
 В Ст 4 пс  
 сталь У7

**Линией «Ликвидус» называют линию (диаграмма Железо-Углерод):**

+ температуру, соответствующую началу кристаллизации  
 температуру, соответствующую полиморфному превращению  
 температуру, соответствующую эвтектическому превращению  
 температуру, соответствующую концу кристаллизации

**Линией «Солидус» называют линию: (диаграмма Железо-Углерод):**

температуру, соответствующую началу кристаллизации  
 температуру, соответствующую полиморфному превращению  
 температуру, соответствующую эвтектическому превращению  
 + температуру, соответствующую концу кристаллизации

**Методика проведения контроля**

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| Предел длительности всего контроля         | 5 минут   |
| Последовательность выбора тестовых заданий | Случайная |
| Предлагаемое количество тестовых заданий   | 10        |

**Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                 |
| ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент умеет составить диаграмму состояния железо-углерод, демонстрирует знание микроструктур стали и чугуна, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

## Модуль 4 Термическая обработка стали

**Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по модулю**

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Пересыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе, полученный при охлаждении аустенита со скоростью, большей критической, называется:**

- + мартенситом
- перлитом
- цементитом
- ферритом

**Критическая скорость охлаждения при закалке – это:**

- минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения трооститной структуры
- минимальная скорость охлаждения, необходимая для фиксации аустенитной структуры
- максимальная скорость охлаждения, при которой аустенит еще распадается на структуры перлитного типа
- + минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения мартенситной структуры

**При медленном охлаждении эвтектоидной стали аустенит превращается в:**

- + перлит
- троостит
- бейнит
- мартенсит

**Наибольшей твердостью обладает феррито-цементитная смесь типа:**

- пластинчатого перлита
- зернистого перлита
- троостита
- + сорбита

**Наиболее тонкодисперсной является феррито-цементитная смесь типа:**

- зернистого перлита
- троостита
- пластинчатого перлита
- + сорбита

**Образование структуры троостита происходит при изотермическом распаде аустенита в диапазоне температур:**

- 1000-1200 °C
- 600-700 °C
- 600-650 °C
- +500-550 °C

**Образование структуры бейнита происходит при изотермическом распаде аустенита в диапазоне температур:**

1000-1200 °C

600-700 °C

+250-400 °C

500-550 °C

**Образование структуры перлита происходит при изотермическом распаде аустенита в диапазоне температур:**

1000-1200 °C

+650-700 °C

250-400 °C

500-550 °C

**Наиболее дисперсной структурой является:**

перлит

сорбит

+троостит

**При низкотемпературном отпуске мартенсит заковки превращается в:**

+ мартенсит отпуска

сорбит отпуска

троостит

**При проведении заковки скорость охлаждения должна быть:**

менее 300 град/сек

более 150 град/сек

любой

+ больше критической

**Полную заковку используют обычно для сталей:**

инструментальных

заэвтектоидных

высоколегированных

+ доэвтектоидных

**Углеродистые стали при заковке охлаждают:**

с печью

в масле

+ в воде

на воздухе

**Доэвтектоидные стали для полной заковки нагревают выше критических точек:**

$A_{c1}$

+  $A_{c3}$

$A_{cm}$

$A_{c2}$

**Высокий отпуск применяют для:**

мерительного инструмента

+ осей автомобилей

режущего инструмента

пружин и рессор

**Твердость  $HR_C$  закаленной эвтектоидной стали составляет:**

50-55

+60-64

40-45

30-40

**Критическая скорость закали:**

+минимальная скорость охлаждения, при которой образуется структура мартенсита

максимальная скорость охлаждения в данном охладителе

скорость охлаждения, при которой образуется структура бейнита

скорость охлаждения, при которой образуется структура сорбита

**Мартенсит представляет собой:**

+перенасыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе

твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе

твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе

феррито-цементитную смесь

карбид железа

**Интервал закалочных температур для полной закали доэвтектоидных сталей располагается:**

+на 30-50°C выше линии  $A_{c3}$  (GS)

находиться между линиями GS и PS

быть ниже линии PS

на 100-150 °C выше линии GS ( $A_{c3}$ )

**При неполной закалке структура доэвтектоидных сталей состоит из:**

+феррита и мартенсита

цементита и мартенсита

мартенсита

феррита и перлита

аустенита

**При неполной закалке структура заэвтектоидных сталей состоит из:**

феррита и мартенсита

+цементита и мартенсита

мартенсита  
феррита и перлита  
аустенита

**Для снижения внутренних напряжений в закаливаемой детали применяют:**  
охлаждение в воде;  
местную закалку;  
+закалку в двух средах

**Прокаливаемость – это:**

+способность стали получать закаленный слой на определенную глубину  
максимальное значение твердости, которое приобретает в результате закалки  
значением предела прочности после закалки  
максимальный диаметр заготовки, при котором закалка происходит насквозь в  
данном охладителе

**Для закалки образца насквозь в данном охладителе необходимо выполнение следующего условия:**

+диаметр образца был меньше или равен критическому диаметру  
диаметр образца был больше критического диаметра  
закалка производилась в воде  
скорость охлаждения в центре заготовки были ниже критической

**Изотермическую закалку производят:**

+в соляных ваннах при температуре 250-400°C до полного распада аустенита с  
последующим охлаждением на воздухе  
в воде до температуры 300-400°C с последующим охлаждением в масле  
на воздухе с последующим погружением в охладитель  
в закалочной среде с последующим охлаждением на воздухе

**Целью местной закалки является:**

+получение высокой твердости в определенном месте детали  
снятие внутренних напряжений в детали  
снятие наклепа в определенном месте детали  
получение высокой пластичности в определенном месте детали  
нагрев детали с последующим охлаждением на воздухе

**При закалке сталей высокую скорость охлаждения необходимо получить в интервале:**

+наименьшей устойчивости аустенита 400-650°C  
во всем интервале температур  
в диапазоне температур 650-700°C  
в мартенситном интервале 200-300°C

**Наличие в структуре закаленной заэвтектоидной стали избыточного цемента:**

+повышает износоустойчивость стали и не снижает ее твердости  
снижает твердость стали, но повышает износоустойчивость  
снижает твердость стали  
нежелательное явление, так как при этом закалка будет неполной

**Наименьшая скорость охлаждения имеет следующая охлаждающая среда:**

+ воздух  
машинное масло  
вода  
раствор NaCl в воде

**Заэвтектоидные стали для полной закалки нагревают выше критических точек:**

+  $A_{c1}$   
 $A_{c3}$   
 $A_{cm}$   
 $A_{c2}$

**Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температурах:**

1100-1200 °C  
660-680 °C  
+ 750-780 °C  
160-180 °C

**Нормализация отличается от отжига:**

температурой нагрева  
продолжительностью выдержки  
+ скоростью охлаждения  
скоростью нагрева

**Гомогенизирующий отжиг применяют с целью:**

+ устранения химической неоднородности сплавов  
снятия наклепа после холодной пластической деформации  
устранения крупнозернистой структуры  
получения зернистого перлита

**Для устранения наклепа после холодной пластической деформации применяют:**

гомогенизирующий отжиг  
+ рекристаллизационный отжиг  
нормализацию  
закалку

**Структура стали 40 после полного отжига:**

цементит + перлит  
+ феррит + перлит  
перлит  
мартенсит

**Отпуском стали называется:**

+ Нагрев закаленной стали ниже критической точки  $A_{c1}$  с последующей выдержкой  
Нагрев стали на 30-50 выше критической точки  $A_{c1}$  с последующей выдержкой и быстрым охлаждением  
Нагрев стали на 30-50 выше критической точки  $A_{c1}$  с последующей выдержкой и медленным охлаждением  
Нагрев стали на 30-50 выше критической точки  $A_{c3}$  с последующей выдержкой и быстрым охлаждением

**Низкотемпературный отпуск проводят в интервале температур:**

+ 150...200°C  
350...450°C  
550..650°C  
750...800°C

**Среднетемпературный отпуск проводят в интервале температур:**

150...200°C  
+ 350...450°C  
550..650°C  
750...800°C

**Высокотемпературный отпуск проводят в интервале температур:**

150...200°C  
350...450°C  
+ 550..650°C  
750...800°C

**Низкотемпературный отпуск применяют для:**

+ режущего и мерительного инструмента  
пружин и рессор  
деталей машин подверженных высоким напряжениям и ударным нагрузкам

**При термической обработке стали происходят следующие основные изменения:**

форма и размеры детали  
+структурные изменения  
химический состав стали

**Какой отжиг целесообразно применить для устранения химической неоднородности стали?**

рекристаллизационный

+ диффузионный

изотермический

полный отжиг

**Какие параметры характеризуют режим термической обработки стали?**

температура нагрева

температура и скорость нагрева

температура и скорость охлаждения

+ температура и скорость нагрева, длительность выдержки при температуре нагрева, скорость охлаждения

длительность выдержки при температуре нагрева

**Температура нагрева доэвтектоидной стали 700°C, охлаждение с печью.**

**Какой это вид термообработки?**

нормализация

полный отжиг

+ низкий отжиг

отпуск

закалка

**При каком виде термической обработки охлаждение заготовок может проводиться в машинном масле?**

+ закалка

отжиг

отпуск

нормализация

термомеханическая обработка

**Методика проведения контроля**

Предел длительности всего контроля

5 минут

Последовательность выбора тестовых заданий

Случайная

Предлагаемое количество тестовых заданий

10

Таблица 6 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ИД-1 <sub>опк-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент умеет составить диаграмму изотермического распада аустенита, демонстрирует знание способов термической обработки стали, отжига и закалки стали, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

## Модуль 5 Химико-термическая обработка стали

### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по модулю

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Насыщение поверхностного слоя углеродом называется:**

- улучшением
- нормализацией
- + цементацией
- цианированием

**Цементации подвергают стали:**

- любые
- высокоуглеродистые
- + низкоуглеродистые
- среднеуглеродистые

**Цементацию проводят с целью:**

- повышения твердости и износостойкости поверхностного слоя
- + повышения содержания углерода
- получения мелкозернистой структуры сердцевины
- увеличения пластичности поверхностного слоя

**Одним из видов диффузионной металлизации является:**

- + хромирование
- цементация

цианирование  
азотирование

**Аллитирование – это насыщение поверхностного слоя металла:**

+ алюминием  
азотом  
углеродом  
кремнием

**Силлицирование – это насыщение поверхностного слоя металла:**

алюминием  
азотом  
углеродом  
+ кремнием

**Азотирование – это насыщение поверхностного слоя металла:**

алюминием  
+ азотом  
углеродом  
кремнием

**Цианирование (нитроцементация) – это насыщение поверхностного слоя металла:**

алюминием  
+ совместно углеродом и азотом  
углеродом  
кремнием

**Среду, в которой проводят цементацию, называют:**

+ карбюризатором  
закалочной средой  
модификатором

**Цементации подвергаются стали:**

+ 18ХГТ, 15Х, 20Х  
40Х13  
У10  
ШХ9

**Выберите способ термической или химико-термической обработки для изготовления зубчатого колеса работающего при ударных нагрузках в условиях трения:**

+ цементация, закалка с подстуживанием, низкий отпуск  
нормализация

закалка, высокий отпуск  
силлицирование

**Выберите способ термической обработки для ответственной детали после цементации:**

+ двойная закалка, низкий отпуск  
нормализация  
закалка, высокий отпуск  
отжиг

**Выберите способ химико-термической обработки для изготовления детали в точном машиностроении (коробление не допускается) с твердостью поверхностного слоя 1000... 1300 HV:**

+ азотирование  
цементация  
хромирование

**Средой для проведения азотирования является:**

+ аммиак  
смесь древесного угля и  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{CaCO}_3$   
керосин, бензол  
экзо-эндогаз

**Средой для проведения цементации в газообразном карбюризаторе является аммиак**

смесь древесного угля и  $\text{BaCO}_3$  и  $\text{CaCO}_3$   
керосин, бензол  
+ экзо-эндогаз

**Выберите способ химико-термической обработки для изготовления детали из стали 38Х2МЮА твердость поверхностного слоя 1200 HV:**

+ азотирование  
цементация  
хромирование  
силлицирование

**Выберите способ химико-термической обработки для изготовления детали из стали 15ХГНТА твердость поверхностного слоя после термической обработки 900 HV:**

азотирование  
+ цементация  
хромирование  
силлицирование

**Выберите способ химико-термической обработки для изготовления детали с высокой коррозионной стойкостью и жаростойкостью:**

+ алитирование  
азотирование  
цементация  
хромирование  
силлицирование

**Выберите способ химико-термической обработки для изготовления детали с высокой коррозионной стойкостью в кислотах, морской воде, газовых средах:**

алитирование  
азотирование  
цементация  
+хромирование  
силицирование

**Выберите способ химико-термической обработки для изготовления детали с высокой кислотоупорностью в соляной кислоте**

алитирование  
азотирование  
цементация  
хромирование  
+силицирование

#### **Методика проведения контроля**

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| Предел длительности всего контроля         | 5 минут   |
| Последовательность выбора тестовых заданий | Случайная |
| Предлагаемое количество тестовых заданий   | 10        |

**Таблица 7 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент демонстрирует знание способов химико-термической обработки стали, цементации стали, кристаллического строения металлов, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

## Модуль 6 Цветные металлы и сплавы. Сплавы с особыми свойствами

### Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по модулю

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**Сплав марки БрА5– это:**

- алюминиевый сплав, содержащий 5% бериллия
- + алюминиевая бронза, содержащая 5% алюминия
- быстрорежущая сталь, содержащая 5% вольфрама
- высококачественная сталь, легированная неодимом и бором

**Название и химический состав сплава марки ЛК80-3:**

- литейный алюминиевый сплав; содержит примерно 80 % алюминия, 17 % меди и 3 % кремния
- латунь; содержит примерно 80 % цинка , 3 % кадмия, остальное - медь
- литейная эвтектоидная сталь; содержит примерно 0,8 % углерода и 3 % кобальта
- + латунь; содержит примерно 80 % меди, 17 % цинка и 3 % кремния

**Название и химический состав сплава марки Л62:**

- литейный алюминиевый сплав, содержащий 62 % алюминия
- сплав бронзы с медью, содержащий 62 % бронзы
- + латунь, содержащая 62 % меди и 38% цинка
- литейная сталь, содержащая 0,62 % углерода

**Сплав меди с цинком называется:**

- бронзой
- + латунью
- мельхиором
- силумином

**Число 59 в марке латуни Л59 обозначает:**

- содержание олова, %
- содержание цинка, %
- предел прочности при растяжении, кгс/мм<sup>2</sup>
- + содержание меди, %

**Сплавы системы Al – Mg являются:**

- литейными
- деформируемыми, упрочняемыми термической обработкой
- + деформируемыми, не упрочняемыми термической обработкой
- жаропрочными

**Дюралюмины – это сплавы системы:**

- Al - Mg
- + Al - Cu – Mg
- Al - Si
- Al – Cu – Ni - Fe

**Дюралюмины превосходят чистый алюминий по:**

- + прочности
- электропроводности
- теплопроводности
- коррозионной стойкости

**Силумины относятся к сплавам:**

- деформируемым
- антифрикционным
- + литейным
- жаропрочным

**Силуминами называются сплавы алюминия с:**

- магнием
- железом
- + кремнием
- медью

**Бронза – это сплав:**

- + меди и других металлов, кроме цинка
- меди и цинка
- алюминия с кремнием
- алюминия с магнием

**Латунь – это сплав:**

- меди и других металлов, кроме цинка
- + меди и цинка
- алюминия с кремнием
- алюминия с магнием

**Латунь марки ЛЦ23А6ЖЗМц2 относится к сплавам:**

- + литейным
- деформируемым
- деформируемым, упрочняемым термической обработкой
- порошковым

**Латунь марки Л85 относится к сплавам:**

- литейным
- + деформируемым
- деформируемым, упрочняемым термической обработкой
- порошковым

**Двухкомпонентные латуни используются как:**

- литейные
- + деформируемые

деформируемые сплавы, упрочняемые термической обработкой  
порошковым сплавам

**Бронза марки БрА5 относится к сплавам:**

литейным

+ деформируемым

деформируемым, упрочняемым термической обработкой  
порошковым

**Бронза марки БрО10Ц2 относится к сплавам:**

+ литейным

деформируемым

деформируемым, упрочняемым термической обработкой  
порошковым

**Основным достоинством алюминиевых сплавов является:**

низкая электропроводность

+ малая плотность, высокая коррозионная стойкость

высокая прочность

высокая химическая активность

**Сплав марки АМц2 относится к сплавам:**

литейным

деформируемым, упрочняемым термической обработкой

+ деформируемым, не упрочняемым термической обработкой  
порошковым

**Сплав марки Д16 относится к сплавам:**

литейным

+ деформируемым, упрочняемым термической обработкой

деформируемым, не упрочняемым термической обработкой  
порошковым

**Высокопрочным алюминиевым сплавом является сплав марки:**

+ В95

Д16

АМц2

АЛ2

АК8

**Выберите сплав для изготовления детали ковкой:**

В95

Д16

АМц2

АЛ2

+ АК8

**Выберите сплав для изготовления детали методом литья:**

В95

Д16

АМц2

+ АЛ2

АК8

**Какой вид термической обработки применяют для дюралюминов?**

+ закалка и последующее старение

диффузионный отжиг

низкий отпуск

высокий отпуск

**Выберите марку сплава для изготовления винта червячной передачи:**

+ БОФ-6,5-0,4

Д16

АЛ4

Ст3

**Ферромагнитные материалы обладают структурой:**

мартенситной

+ доменной

кристаллической

синтетической

**Магнитные материалы, способные легко намагничиваться при приложении электрического поля и размагничиваться при снятии, называются:**

проводниками

немагнитными

+ магнитомягкими

диэлектриками

**Пермаллоями называются сплавы на основе:**

+ Ni и Fe

Fe и Cr

Ni и Cr

P и Fe

**Магнитными свойствами обладают:**

Al, Mg

+ Co, Fe

Ti, W

Au, Ag

**Для изготовления постоянных магнитов используют:**

- + магнитотвердые сплавы
- магнитомягкие сплавы
- твердые сплавы
- полупроводники

**Методика проведения контроля**

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| Предел длительности всего контроля         | 5 минут   |
| Последовательность выбора тестовых заданий | Случайная |
| Предлагаемое количество тестовых заданий   | 10        |

**Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                         |
| ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент демонстрирует знание цветных металлов и сплавов, сплавов с особыми свойствами, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

**Модуль 7 Неметаллические материалы**

**Фонд тестовых заданий для текущего контроля знаний по модулю**

*Выберите один правильный ответ и нажмите кнопку «Далее»*

**К термореактивным полимерам относится:**

- полиэтилен
- поливинилхлорид
- + фенолоформальдегидная смола
- полистирол

**Термопластичные полимеры имеют структуру:**

- сферолитную
- + линейную и линейно разветвленную
- фибрилярную
- сетчатую

**Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с наполнителем из бумаги называется:**

- текстолитом
- + гетинаксом
- асботекстолитом
- древеснослоистый пластик

**Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций, называют:**

- кристаллическими
- сшитыми
- термопластичными
- + термореактивными

**Недостатком пластмассы как конструкционного материала является:**

- + склонность к ползучести и старению
- низкая удельная прочность
- сложность изготовления изделий
- высокая теплопроводность

**Макромолекулы резины имеют строение:**

- + редкосетчатое
- лестничное
- разветвленное
- линейное

**Наполнители вводят в состав резин для:**

- формирования сетчатой структуры
- + повышения прочности, износостойкости, снижения стоимости
- облегчения процесса переработки резиновой смеси
- замедления процесса старения

**При вулканизации каучуков используется:**

- каолин
- мел
- + сера
- сажа

**Полимеры, входящие в состав резин, при температурах эксплуатации находятся в состоянии:**

- вязкотекучем
- стеклообразном
- + высокоэластическом
- аморфном

**Вулканизация – это:**

взаимодействие мономеров по функциональным группам с образованием макромолекул полимера и побочных низкомолекулярных продуктов  
+ реакция «сшивания макромолекул» каучука поперечными связями  
окислительная деструкция макромолекул каучука  
реакция соединения молекул мономера в полимерную цепь

**Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с наполнителем из хлопчатобумажной ткани называется:**

+ текстолитом  
гетинаксом  
асботекстолитом  
древесно-слоистый пластик

**Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с наполнителем из асбестовой ткани называется:**

текстолитом  
гетинаксом  
+ асботекстолитом  
древесно-слоистый пластик

**Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с наполнителем из шпона называется:**

текстолитом  
гетинаксом  
асботекстолитом  
+ древесно-слоистым пластиком

**Выберите материал для изготовления корпусной детали работающей при температуре 200°C:**

текстолит  
гетинакс  
+ стеклотекстолит  
древесно-слоистый пластик

**Выберите материал для изготовления высоковольтной изоляции трансформатора:**

текстолит  
+ гетинакс  
стеклотекстолит  
древесно-слоистый пластик

**Выберите материал для изготовления мебели:**

текстолит  
гетинакс

стеклотекстолит

+ древесно-слоистый пластик

**Выберите материал для изготовления подшипников скольжения, шестерен:**

+ текстолит

гетинакс

стеклотекстолит

древесно-слоистый пластик

**Выберите материал для изготовления смотрового стекла:**

+ плексиглаз

гетинакс

стеклотекстолит

древеснослоистый пластик

**К газонаполненным пластмассам относятся:**

+ пенопласты и поропласты

плексиглаз

гетинакс

стеклотекстолит

древеснослоистый пластик

**К термопластичным пластмассам относятся:**

+ полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид

фенолформальдегидная смола

аминоальгидная смола

эпоксидная смола

**Для амортизации и демпфирования используется:**

+ резина

гетинакс

стеклотекстолит

древеснослоистый пластик

**Достоинством резин является:**

+ высокие эластические свойства, высокая упругость

антифрикционные свойства

жаростойкость

высокая твердость

**Для получения твердой резины:**

+ увеличивают содержание серы

уменьшают содержание серы

увеличивают содержание сажи

**Для окраски резин в ее состав вводят:**

+ красители  
наполнители  
мягчители  
противостарители

**Для повышения прочности и снижения стоимости резины в ее состав вводят:**

красители  
+наполнители  
мягчители  
противостарители

**Методика проведения контроля**

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| Предел длительности всего контроля         | 5 минут   |
| Последовательность выбора тестовых заданий | Случайная |
| Предлагаемое количество тестовых заданий   | 10        |

**Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                           |
| ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент демонстрирует знание неметаллических материалов, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

## **2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ**

### **Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом**

#### **Контрольная работа**

Контрольная работа выполняется каждым студентом самостоятельно. Отчет по выполнению контрольной работы должен содержать:

- титульный лист;
- задание;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников.

Оформление отчета согласно требованиям Инструкции по оформлению текстовых работ студентов ФГБОУ ВО Костромской ГСХА.

Отчет сдается на кафедру в сроки, установленные МРС.

### **Модуль 3. Диаграмма состояния железо-углерод. Стали. Чугуны**

#### **Задание.**

Номер варианта принимается согласно номеру студента в списке группы из таблицы 10.

Для железоуглеродистого сплава с заданным содержанием углерода:

- определить вид сплава;
- описать процесс охлаждения сплава от жидкого состояния до комнатной температуры;
- определить структуру сплава после полного охлаждения;
- охарактеризовать прочностные свойства сплава;
- охарактеризовать, как влияют на механические свойства сплава различные факторы (содержание углерода в сплаве, температура сплава, микроструктура сплава, скорость охлаждения сплава, размер зерна, пластическая деформация и др.);
- построить диаграмму состояния сплава железо-цементит (метастабильное равновесие и стабильное равновесие). На диаграмме отметить характерные точки состояния сплава, температуры превращений, структуры сплава в различных областях. В каждой области диаграммы подписать состав сплава;
- построить кривые охлаждения сплава, с заданным содержанием углерода.

**Таблица 10 Варианты заданий**

| № варианта | Содержание углерода, С |           |
|------------|------------------------|-----------|
|            | Состав 1й              | Состав 2й |
| 1          | 1,96                   | 4,39      |
| 2          | 1,79                   | 3,93      |
| 3          | 1,21                   | 4,96      |
| 4          | 0,65                   | 5,64      |
| 5          | 0,45                   | 5,85      |
| 6          | 1,64                   | 5,95      |
| 7          | 1,4                    | 2,8       |
| 8          | 0,17                   | 4,26      |
| 9          | 1,13                   | 4,99      |
| 10         | 1,63                   | 2,8       |
| 11         | 0,69                   | 2,7       |
| 12         | 1,25                   | 4,88      |
| 13         | 0,26                   | 5,3       |
| 14         | 2                      | 2,83      |
| 15         | 1,18                   | 3,55      |
| 16         | 1,28                   | 3,96      |
| 17         | 1,32                   | 3,45      |
| 18         | 0,92                   | 5         |
| 19         | 1,07                   | 4,17      |
| 20         | 0,34                   | 5,21      |
| 21         | 0,8                    | 2,79      |
| 22         | 1,09                   | 4,83      |
| 23         | 2,17                   | 2,61      |
| 24         | 1,24                   | 4,92      |
| 25         | 1,52                   | 2,61      |

#### **Модуль 4. Термическая обработка стали**

##### **Задание**

Номер варианта принимается согласно номеру студента в списке группы из таблицы 11.

Для данной марки стали определить:

- химический состав;
- физико-механические свойства при различных условиях эксплуатации;
- назначение стали;
- качество стали;
- привести примеры изделий, изготавливаемых из данной стали;
- выбрать режимы термической обработки для проведения отжига, закалки, отпуска, нормализации.

- описать превращения, которые произойдут в сплаве в процессе термообработки с использованием диаграммы изотермического распада аустенита
- охарактеризовать, как изменятся механические свойства стали при различных видах термической обработки, как влияют легирующие элементы на механические свойства стали

**Таблица 11 Варианты заданий**

| № варианта | Марка стали |
|------------|-------------|
| 1          | 40X         |
| 2          | У10         |
| 3          | 60С2А       |
| 4          | ШХ9         |
| 5          | Р6М5        |
| 6          | 13Х         |
| 7          | 20ХГС       |
| 8          | 40ХН        |
| 9          | 50А         |
| 10         | Ст5кп       |
| 11         | 65Г         |
| 12         | 40Х2Н2МА    |
| 13         | У9А         |
| 14         | Р18         |
| 15         | ХВГ         |
| 16         | Х12         |
| 17         | 20Х13       |
| 18         | 35ГС        |
| 19         | У13А        |
| 20         | 12Х2Н4А     |
| 21         | 30ХГС       |
| 22         | 40ХН        |
| 23         | 50ХСА       |
| 24         | ВСт4сп      |
| 25         | 25ХГСА      |

## **Модуль 6. Цветные металлы и сплавы. Сплавы с особыми свойствами**

### **Задание**

Номер варианта принимается согласно номеру студента в списке группы из таблицы 12.

Для данной марки сплава определить:

- вид сплава;
- химический состав;
- механические свойства;

- технологические свойства;
- назначение;
- способ обработки;
- способ термической обработки (если таковая проводится);
- охарактеризовать, как влияет химический состав, температура эксплуатации, термическая обработка на прочностные характеристики сплава;
- привести примеры изделий, изготавливаемых из данного сплава.

Таблица 12 **Варианты заданий**

| № варианта | Марка сплава |              |              |
|------------|--------------|--------------|--------------|
| 1          | АД1          | Л63          | ВК6          |
| 2          | ВК4          | АК6          | Л68          |
| 3          | ЛЖМц59-1-1   | Т15К6        | АМц          |
| 4          | АМГ2         | Л59          | ВК8          |
| 5          | Т5К10        | АМГ3         | Лк80-3       |
| 6          | Л96          | Т30К4        | Д1           |
| 7          | Д16          | Л90          | ТТ7К12       |
| 8          | Т14К8        | АЛ2          | Л70          |
| 9          | ЛАЖМц        | БрОФ6,5-0,15 | АЛ4          |
| 10         | АЛ9          | ЛКС          | ВК6          |
| 11         | БрОЗЦ7С5Н1   | АЛ7          | ЛС-59-1      |
| 12         | МЛ3          | ВК4          | АЛ19         |
| 13         | Д18          | ЛМцЖ-55-3-1  | ТТ10К8Б      |
| 14         | Т5К10        | А99          | ЛК           |
| 15         | БрАЖН10-4-4  | ВК4          | В95          |
| 16         | В96          | БрОЗЦ7С5Н1   | ВК3          |
| 17         | Б88          | АК6          | БрОФ6,5-0,15 |
| 18         | БрО10Ц2      | Л80          | АК8          |
| 19         | АМг5         | БрОЗЦ12С5    | Б16          |
| 20         | БрОС5-25     | АМг2         | Л68          |

Таблица 13 – Критерии оценки сформированности компетенций

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                               | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 50-64% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 65-85% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 86-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ИД-1 <sub>ОПК-5</sub><br>Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | 1–10 баллов выставляется студенту, который выполнил задание не в полном объеме, не совсем твердо владеет программным материалом, знает основные теоретические положения изучаемой темы, на базовом уровне демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов | 10–15 баллов выставляется студенту, который выполнил задание в полном объеме, но с несущественным и ошибками в изложении, твердо усвоил программный материал, грамотно и, по существу, излагает его, демонстрирует хорошее знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов | 15–20 баллов выставляется студенту, который правильно и в полном объеме выполнил все разделы контрольной работы, прочно усвоил программный материал, в полном объеме, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, демонстрирует глубокое знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине **зачет**.

#### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

**ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.**

#### **Задания закрытого типа**

*Выберите один правильный вариант ответа*

**1. Обозначение 180HB<sub>2,5/187,5/30</sub> означает, что:**

+ При диаметре шарика 2,5 мм, нагрузке 187,5 кгс, времени выдержки 30 с число твердости по Бринеллю составило 180

При диаметре шарика 30 мм, нагрузке 187,5 кгс, времени выдержки 2,5 с число твердости по Бринеллю составило 180

Число твердости по Роквеллу по шкале В составило 180

Число твердости по Виккерсу составило 180 получено при нагрузке 2,5 кгс, приложенной в течение 30 с

**2. Эвтектика представляет собой:**

+ смесь двух фаз, образующихся в результате одновременной кристаллизации из жидкого раствора

химическое соединение определенного состава, кристаллическая решетка которого отличается от решеток исходных веществ

смесь жидкой и твердой фаз

твердый раствор определенного состава

**3. Основным достоинством алюминиевых сплавов является:**

низкая электропроводность

+ малая плотность, высокая коррозионная стойкость

высокая прочность

высокая химическая активность

**4. Материал для изготовления высоковольтной изоляции трансформатора:**

текстолит

+ гетинакс

стеклотекстолит

древеснослоистый пластик

## Задания открытого типа

*Дайте развернутый ответ на вопрос*

**5. Какие механические свойства материалов вам известны?**

*Правильный ответ.* Материалы обладают следующими механическими свойствами: прочность, твердость, вязкость, упругость, пластичность, хрупкость.

**6. Какие методы испытаний металлов и сплавов на твердость существуют?**

*Правильный ответ.* Существуют следующие методы испытаний металлов и сплавов на твердость: метод Бринеля, метод Роквелла, метод Виккерса, метод Шора.

**7. Как называется линия на диаграмме состояния сплавов, на которой при охлаждении кристаллизация сплава завершается?**

*Правильный ответ:* линия на диаграмме состояния сплавов, на которой при охлаждении кристаллизация сплава завершается, называется солидус.

**8. Как называется линия на диаграмме состояния сплавов, на которой при охлаждении начинается кристаллизация сплава?**

*Правильный ответ:* линия на диаграмме состояния сплавов, на которой при охлаждении начинается кристаллизация сплава, называется ликвидус.

**9. В каких координатах строят диаграмму состояния железо-цементит (Fe-Fe<sub>3</sub>C)?**

*Правильный ответ.* Диаграмму состояния железо-цементит (Fe-Fe<sub>3</sub>C) строят координатах: горизонтальная ось - содержание углерода в сплаве в %, вертикальная ось – температура, °C.

**10. Какая линия на диаграмме состояния системы Fe-Fe<sub>3</sub>C соответствует началу кристаллизации сплава?**

*Правильный ответ:* линия ABCD на диаграмме состояния железо-цементит (Fe-Fe<sub>3</sub>C) соответствует началу кристаллизации сплава.

**11. При каком содержании углерода (%) в сплаве стали являются доэвтектоидными?**

*Правильный ответ:* если содержание углерода в сплаве составляет 0-0,8%, то сталь является доэвтектоидной.

**12. Что обозначает буква А в обозначении марки стали А20?**

*Правильный ответ:* буква А в обозначении данной марки стали обозначает автоматную сталь.

**13. Как расшифровывается обозначение марки стали У7?**

*Правильный ответ:* обозначение У7 расшифровывается как сталь инструментальная углеродистая с содержанием углерода 0,7%.

**14.Какая форма у графитовых включений в ковком чугуне?**

*Правильный ответ:* у графитовых включений в ковком чугуне хлопьевидная форма.

**15.Как расшифровывается обозначение латуни Л63?**

*Правильный ответ:* обозначение латуни Л63 расшифровывается как Л – латунь, 63 - содержание меди 63%, цинк – до 37%.

**16.На какие два основных вида подразделяют бронзы по технологическому признаку?**

*Правильный ответ:* бронзы по технологическому признаку подразделяют на два основных вида – деформируемые и литейные.

**17.Какие материалы называются стиллами?**

*Правильный ответ:* материалы, полученные путем кристаллизации стекол, называются стиллами.

**18.С какой целью в пластмассы добавляют наполнители?**

*Правильный ответ:* наполнители в пластмассы добавляют для повышения прочности и придания специальных свойств.

**19.К какому виду пластмасс по видам наполнителя относится текстолит?**

*Правильный ответ:* текстолит по видам наполнителя относится к слоистым пластмассам.

**20.Какие виды веществ входят в состав резины кроме каучука?**

*Правильный ответ:* кроме каучука в состав резины входят вулканизатор, наполнители, пластификаторы, противостарители, крастели, регенераторы.

#### **4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине **зачет**.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

**Таблица 14 – Критерии оценки сформированности компетенций**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                            | Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                     | соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности | Студент демонстрирует базовые знания в области механических свойств материалов, кристаллического строения металлов, характеристик металлических сплавов, микроструктур стали и чугуна, способов термической обработки стали, способов химико-термической обработки стали, цветных металлов и сплавов, сплавов с особыми свойствами, неметаллических материалов, областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, готовность выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |