

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Крюков Вадим Николаевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике  
Дата подписания: 24.06.2026 10:02:15  
Уникальный программный ключ:  
1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Заплярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»  
ЗГУ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине**

**«Спецглавы металловедения»**

**Факультет:** ГТФ

**Направление подготовки:** 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**Направленность (профиль):** «Подъемно-транспортные, строительные машины и оборудование»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

наименование кафедры

Разработчик ФОС:

\_\_\_\_\_ (должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол

№ 11 от «10» 06 2026 г.

ИО заведующий кафедрой к.т.н., доцент Лаговская Е.В.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>ПК-1 Способен контролировать соблюдение правил эксплуатации и хранения подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования</p>	<p>УК-1.1 Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи</p> <p>ПК- 1.1 Обладает знаниями о правилах эксплуатации и хранения подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Особенности эксплуатации оборудования при низких температурах. Эксплуатации оборудования в агрессивных средах.	УК-1 ПК- 1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Механические свойства и методы механических испытаний при низких температурах. Физико-химические свойства металлов при низких температурах. Методы повышения конструкционной прочности хладостойких материалов	УК-1 ПК- 1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Хладноломкость материалов. Трещиностойкость и оценка несущей способности материалов	УК-1 ПК- 1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Углеродистые и низколегированные хладостойкие стали для Севера и Сибири. Стали для работы при криогенных температурах.	УК-1 ПК- 1	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

Коррозионностойкие сплавы			
Зачет	УК-1 ПК- 1	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

**2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в 8 семестре в форме «зачет»</i>				
	Тестовые задания	В течении обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
	ИТОГО:	-	___ баллов	-

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

## Задания для текущего промежуточной аттестации

Для очной и заочной форм обучения

Задания для текущего контроля и сдачи зачета с оценкой по дисциплине

### УК-1.1. Уровень 1. Базовый (10 вопросов)

#### 1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите материал и область его применения.

Материал	Область применения
1. Хладостойкая сталь	А. Работа при криогенных температурах
2. Коррозионностойкий сплав	Б. Работа в агрессивных средах
3. Низколегированная сталь	В. Эксплуатация в северных районах

**Ответ:**

1 – В

2 – Б

3 – А

---

#### 2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность проведения механических испытаний металла.

1. Подготовка образца
2. Проведение испытания
3. Измерение параметров
4. Анализ результатов

**Ответ:**

1 → 2 → 3 → 4

---

#### 3. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какое свойство металла характеризует его способность сопротивляться разрушению при низких температурах?

- А. Электропроводность
- В. Хладостойкость
- С. Плотность
- Д. Магнитная проницаемость

**Ответ:**

В. Хладостойкость

**Обоснование:**

Хладостойкость определяет способность материала сохранять прочность и пластичность при низких температурах.

---

#### 4. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие факторы влияют на хладноломкость металлов?

- А. Химический состав
- В. Температура эксплуатации
- С. Размер зерна
- Д. Цвет поверхности

**Ответ:**

А, В, С

**Обоснование:**

Эти факторы определяют структуру материала и его поведение при низких температурах.

---

#### 5. Задание открытого типа

Что называется хладноломкостью металла?

**Ответ:**

Хладноломкость — это склонность металла к хрупкому разрушению при понижении температуры эксплуатации.

**6. Задание закрытого типа на установление соответствия**

Соотнесите метод испытаний и определяемое свойство.

Метод испытаний	Свойство
1. Испытание на растяжение	А. Пластичность и прочность
2. Испытание на ударный изгиб	Б. Ударная вязкость
3. Испытание на твёрдость	В. Сопротивление вдавливанию

**Ответ:**

- 1 – А
- 2 – Б
- 3 – В

**7. Задание комбинированного типа (один верный ответ)**

Для чего применяются коррозионностойкие сплавы?

- А. Для декоративной отделки
- В. Для работы в агрессивных средах
- С. Для снижения массы оборудования
- Д. Для повышения электропроводности

**Ответ:**

В. Для работы в агрессивных средах

**Обоснование:**

Коррозионностойкие сплавы обладают высокой стойкостью к воздействию химически активных сред.

**8. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)**

Какие методы повышают конструкционную прочность металлов?

- А. Термическая обработка
- В. Легирование
- С. Измельчение зерна
- Д. Полировка поверхности

**Ответ:**

А, В, С

**Обоснование:**

Эти методы изменяют структуру металла и повышают его механические свойства.

**9. Задание открытого типа**

Почему важно учитывать условия эксплуатации оборудования в северных районах?

**Ответ:**

Низкие температуры могут вызывать снижение пластичности и хрупкое разрушение материалов, поэтому необходимо применять хладостойкие стали и специальные методы защиты.

**10. Задание закрытого типа на установление последовательности**

Установите последовательность анализа причин разрушения металла.

1. Осмотр повреждения
2. Определение условий эксплуатации
3. Проведение испытаний
4. Формулирование выводов

**Ответ:**

1 → 2 → 3 → 4

## Уровень 2. Средний (10 вопросов)

### 11. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какой показатель характеризует способность металла сопротивляться распространению трещины?

- A. Твёрдость
- B. Трещиностойкость
- C. Плотность
- D. Электропроводность

**Ответ:**

B. Трещиностойкость

**Обоснование:**

Трещиностойкость определяет способность материала сопротивляться развитию трещин и разрушению.

---

### 12. Задание открытого типа

Определите напряжение в образце, если приложенная сила составляет 80 кН, а площадь поперечного сечения — 16 см<sup>2</sup>.

**Ответ:**

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{80000}{0.0016} = 50 \cdot 10^6 \text{ Па} = 50 \text{ МПа}$$

Напряжение составляет 50 МПа.

---

### 13. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите вид стали и её характеристику.

Вид стали	Характеристика
1. Низколегированная	A. Повышенная коррозионная стойкость
2. Коррозионностойкая	B. Работа при низких температурах
3. Криогенная	B. Работа при сверхнизких температурах

**Ответ:**

1 – Б

2 – А

3 – В

---

### 14. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие свойства важны для материалов, работающих при низких температурах?

- A. Ударная вязкость
- B. Пластичность
- C. Трещиностойкость
- D. Цвет поверхности

**Ответ:**

A, B, C

**Обоснование:**

Эти свойства обеспечивают надёжную работу материала при отрицательных температурах.

---

### 15. Задание открытого типа

Почему при эксплуатации оборудования в агрессивных средах необходимо учитывать коррозионную стойкость материалов?

**Ответ:**

Агрессивные среды вызывают разрушение металлов, снижение прочности и сокращение срока службы оборудования, поэтому необходимо использовать коррозионностойкие материалы и защитные покрытия.

---

### 16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность выбора материала для северных условий эксплуатации.

1. Анализ условий эксплуатации
2. Определение требований к материалу
3. Подбор марки стали
4. Проверка механических свойств

**Ответ:**

1 → 2 → 3 → 4

---

### 17. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Какой метод наиболее эффективен для повышения прочности стали?

- A. Полировка поверхности
- B. Термическая обработка
- C. Покраска металла
- D. Механическая очистка

**Ответ:**

B. Термическая обработка

**Обоснование:**

Термическая обработка изменяет структуру стали и значительно повышает её прочность и твёрдость.

---

### 18. Задание открытого типа

Определите коэффициент запаса прочности, если предел прочности материала составляет 300 МПа, а рабочее напряжение — 150 МПа.

**Ответ:**

$$n = \frac{300}{150} = 2$$

Коэффициент запаса прочности составляет 2.

---

### 19. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие причины могут привести к разрушению металлоконструкций при низких температурах?

- A. Хладноломкость
- B. Наличие дефектов
- C. Высокие ударные нагрузки
- D. Полировка поверхности

**Ответ:**

A, B, C

**Обоснование:**

Эти факторы способствуют возникновению и развитию трещин в металле.

---

### 20. Задание открытого типа

Чем криогенные стали отличаются от обычных конструкционных сталей?

**Ответ:**

Криогенные стали сохраняют высокую прочность, пластичность и ударную вязкость при сверхнизких температурах, тогда как обычные конструкционные стали становятся хрупкими.

---

## Уровень 3. Высокий (5 вопросов)

### 21. Задание открытого типа с развернутым ответом

На предприятии необходимо выбрать материал для оборудования, работающего при температуре  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  в агрессивной среде. Какие факторы необходимо учитывать при выборе материала?

**Ответ:**

При выборе материала необходимо учитывать:

- хладостойкость;
- ударную вязкость при низких температурах;
- коррозионную стойкость;
- трещиностойкость;

- механическую прочность;
- условия эксплуатации и характер нагрузок;
- возможность термической обработки;
- экономическую эффективность материала.

Комплексный анализ этих факторов позволяет выбрать надёжный материал для безопасной эксплуатации оборудования.

---

## **22. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)**

Какие методы применяются для повышения хладостойкости сталей?

- A. Легирование никелем
- B. Термическая обработка
- C. Измельчение зерна
- D. Увеличение содержания вредных примесей
- E. Контроль структуры металла

**Ответ:**

A, B, C, E

**Обоснование:**

Эти методы способствуют повышению пластичности, ударной вязкости и сопротивления хрупкому разрушению.

---

## **23. Задание закрытого типа на установление последовательности**

Установите последовательность исследования причин разрушения металлоконструкции.

1. Анализ условий эксплуатации
2. Осмотр зоны разрушения
3. Проведение механических испытаний
4. Исследование структуры металла
5. Формулирование выводов

**Ответ:**

2 → 1 → 3 → 4 → 5

---

## **24. Задание открытого типа с развернутым ответом**

Объясните роль системного подхода при выборе материалов для эксплуатации в северных районах.

**Ответ:**

Системный подход позволяет учитывать все факторы, влияющие на работоспособность материалов: температуру эксплуатации, механические нагрузки, воздействие агрессивных сред, структуру металла и экономические требования. Комплексный анализ обеспечивает выбор оптимального материала с необходимыми эксплуатационными свойствами и повышает безопасность оборудования.

---

## **25. Задание комбинированного типа (один верный ответ с обоснованием)**

Какой фактор наиболее существенно влияет на снижение хладноломкости стали?

- A. Увеличение размера зерна
- B. Легирование никелем
- C. Повышение содержания серы
- D. Отсутствие термической обработки

**Ответ:**

B. Легирование никелем

**Обоснование:**

Никель повышает пластичность и ударную вязкость стали при низких температурах, снижая склонность материала к хрупкому разрушению.

## **ПК-1.1. Уровень 1. Базовый (10 вопросов)**

### 1. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите материал и условия его эксплуатации.

Материал	Условия эксплуатации
1. Хладостойкая сталь	А. Работа в агрессивной среде
2. Коррозионностойкий сплав	Б. Работа при низких температурах
3. Криогенная сталь	В. Работа при сверхнизких температурах

**Ответ:**

- 1 – Б
- 2 – А
- 3 – В

---

### 2. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность подготовки оборудования к хранению.

1. Очистка оборудования
2. Проведение технического осмотра
3. Нанесение защитных покрытий
4. Размещение на месте хранения

**Ответ:**

1 → 2 → 3 → 4

---

### 3. Задание комбинированного типа (один верный ответ)

Почему при эксплуатации машин в северных районах применяют хладостойкие стали?

- А. Для уменьшения массы оборудования
- В. Для предотвращения хрупкого разрушения
- С. Для повышения электропроводности
- Д. Для улучшения внешнего вида техники

**Ответ:**

В. Для предотвращения хрупкого разрушения

**Обоснование:**

Хладостойкие стали сохраняют пластичность и прочность при низких температурах, снижая риск разрушения оборудования.

---

### 4. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие факторы необходимо учитывать при хранении строительной техники?

- А. Влажность окружающей среды
- В. Температурный режим
- С. Защиту от коррозии
- Д. Цвет оборудования

**Ответ:**

А, В, С

**Обоснование:**

Эти факторы влияют на сохранность материалов и техническое состояние оборудования.

---

### 5. Задание открытого типа

Что называется коррозией металлов?

**Ответ:**

Коррозия — это разрушение металлов под воздействием окружающей среды в результате химических или электрохимических процессов.

---

### 6. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите метод защиты и его назначение.

Метод защиты	Назначение
1. Окраска	А. Защита от воздействия влаги
2. Легирование	Б. Повышение коррозионной стойкости
3. Консервация	В. Защита техники при хранении

**Ответ:**

- 1 – А
- 2 – Б
- 3 – В

**7. Задание комбинированного типа (один верный ответ)**

Для чего проводится консервация оборудования?

- А. Для повышения скорости работы
- В. Для защиты оборудования при длительном хранении
- С. Для изменения конструкции машины
- Д. Для уменьшения массы оборудования

**Ответ:**

- В. Для защиты оборудования при длительном хранении

**Обоснование:**

Консервация предотвращает коррозию и повреждение узлов оборудования во время хранения.

**8. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)**

Какие свойства важны для материалов строительных машин, работающих при низких температурах?

- А. Ударная вязкость
- В. Пластичность
- С. Трещиностойкость
- Д. Цвет поверхности

**Ответ:**

- А, В, С

**Обоснование:**

Эти свойства обеспечивают надёжную работу материалов при отрицательных температурах.

**9. Задание открытого типа**

Почему необходимо регулярно проводить осмотр оборудования при хранении?

**Ответ:**

Регулярный осмотр позволяет своевременно выявлять коррозию, повреждения и нарушения условий хранения, предотвращая выход оборудования из строя.

**10. Задание закрытого типа на установление последовательности**

Установите последовательность контроля состояния оборудования после хранения.

1. Внешний осмотр
2. Проверка защитных покрытий
3. Проверка работоспособности
4. Оформление результатов осмотра

**Ответ:**

- 1 → 2 → 3 → 4

**Уровень 2. Средний (10 вопросов)**

**11. Задание комбинированного типа (один верный ответ)**

Какое свойство материала определяет его способность сопротивляться распространению трещин?

- А. Электропроводность
- В. Трещиностойкость

- С. Плотность
- Д. Теплопроводность

**Ответ:**

- В. Трещиностойкость

**Обоснование:**

Трещиностойкость характеризует способность материала сопротивляться развитию трещин и разрушению.

---

### 12. Задание открытого типа

Определите напряжение в металлическом образце, если нагрузка составляет 100 кН, а площадь поперечного сечения — 20 см<sup>2</sup>.

**Ответ:**

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{100000}{0.002} = 50 \cdot 10^6 \text{ Па} = 50 \text{ МПа}$$

Напряжение составляет 50 МПа.

---

### 13. Задание закрытого типа на установление соответствия

Соотнесите вид стали и область её применения.

Вид стали	Область применения
1. Низколегированная	А. Работа в агрессивной среде
2. Коррозионностойкая	Б. Северные районы
3. Криогенная	В. Сверхнизкие температуры

**Ответ:**

- 1 – Б
  - 2 – А
  - 3 – В
- 

### 14. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)

Какие меры повышают надёжность хранения оборудования?

- А. Консервация
- В. Контроль влажности
- С. Регулярные осмотры
- Д. Отсутствие защитных покрытий

**Ответ:**

А, В, С

**Обоснование:**

Эти меры предотвращают коррозию и повреждение оборудования во время хранения.

---

### 15. Задание открытого типа

Почему оборудование, работающее в агрессивных средах, требует применения специальных материалов?

**Ответ:**

Агрессивные среды ускоряют коррозионные процессы и снижают прочность материалов, поэтому необходимо использовать коррозионностойкие сплавы и защитные покрытия.

---

### 16. Задание закрытого типа на установление последовательности

Установите последовательность выбора материала для оборудования северного исполнения.

1. Анализ условий эксплуатации
2. Определение требований к материалу
3. Подбор марки стали
4. Проверка механических свойств

**Ответ:**

1 → 2 → 3 → 4

---

**17. Задание комбинированного типа (один верный ответ)**

Какой метод наиболее эффективен для защиты металлоконструкций от коррозии?

- A. Повышение массы конструкции
- B. Нанесение защитных покрытий
- C. Уменьшение толщины металла
- D. Полировка поверхности

**Ответ:**

B. Нанесение защитных покрытий

**Обоснование:**

Защитные покрытия предотвращают контакт металла с агрессивной средой и замедляют коррозию.

---

**18. Задание открытого типа**

Определите коэффициент запаса прочности, если предел прочности материала составляет 400 МПа, а рабочее напряжение — 200 МПа.

**Ответ:**

$$n = \frac{400}{200} = 2$$

Коэффициент запаса прочности составляет 2.

---

**19. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)**

Какие причины могут привести к разрушению оборудования при низких температурах?

- A. Хладноломкость
- B. Наличие микротрещин
- C. Ударные нагрузки
- D. Полировка поверхности

**Ответ:**

A, B, C

**Обоснование:**

Эти факторы повышают вероятность возникновения хрупкого разрушения металла.

---

**20. Задание открытого типа**

Чем отличаются хладостойкие стали от обычных конструкционных сталей?

**Ответ:**

Хладостойкие стали обладают повышенной пластичностью и ударной вязкостью при низких температурах, что предотвращает хрупкое разрушение оборудования.

---

**Уровень 3. Высокий (5 вопросов)****21. Задание открытого типа с развернутым ответом**

На предприятии необходимо организовать хранение строительной техники в северном регионе. Какие мероприятия необходимо предусмотреть для обеспечения сохранности оборудования?

**Ответ:**

Необходимо предусмотреть:

- очистку и консервацию оборудования;
- нанесение антикоррозионных покрытий;
- защиту техники от влаги и перепадов температуры;
- регулярный контроль технического состояния;
- использование хладостойких материалов;
- соблюдение требований по хранению аккумуляторов и гидросистем;
- организацию закрытых или утеплённых площадок хранения;
- проведение периодических запусков оборудования.

Эти меры обеспечивают надёжность и готовность техники к эксплуатации.

---

**22. Задание комбинированного типа (несколько верных ответов)**

Какие методы повышают долговечность строительных машин и оборудования?

- А. Использование хладостойких сталей
- В. Защитные покрытия
- С. Регулярное техническое обслуживание
- Д. Игнорирование условий эксплуатации
- Е. Контроль состояния металлоконструкций

**Ответ:**

А, В, С, Е

**Обоснование:**

Эти мероприятия предотвращают разрушение материалов и продлевают срок службы оборудования.

---

**23. Задание закрытого типа на установление последовательности**

Установите последовательность подготовки оборудования к эксплуатации после длительного хранения.

1. Внешний осмотр
2. Удаление консервационных материалов
3. Проверка технического состояния
4. Пробный запуск оборудования
5. Оформление результатов проверки

**Ответ:**

1 → 2 → 3 → 4 → 5

---

**24. Задание открытого типа с развернутым ответом**

Объясните роль металловедения при обеспечении безопасной эксплуатации строительных машин в северных районах.

**Ответ:**

Металловедение позволяет выбирать материалы с необходимыми механическими свойствами для эксплуатации при низких температурах. Анализ структуры, трещиностойкости, ударной вязкости и коррозионной стойкости материалов обеспечивает надёжность оборудования, предотвращает аварии и повышает срок службы техники.

---

**25. Задание комбинированного типа (один верный ответ с обоснованием)**

Какой фактор наиболее существенно влияет на предотвращение хрупкого разрушения металлоконструкций при низких температурах?

- А. Повышение содержания серы
- В. Использование хладостойких сталей
- С. Уменьшение толщины конструкции
- Д. Отсутствие термической обработки

**Ответ:**

В. Использование хладостойких сталей

**Обоснование:**

Хладостойкие стали обладают высокой ударной вязкостью и пластичностью при низких температурах, что снижает риск хрупкого разрушения оборудования.