

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.11.2025 11:00:31  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### Материаловедение

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Специальность

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

---

*(код и наименование)*

Специализация

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование**

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: экзамен (2 семестр).

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                           | Код индикатора достижения компетенции                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4 Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов | ОПК-4.1 Обосновывает выбор материала при конструировании и проведении ремонта деталей техники с учетом требований технологичности |

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                              | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                         | Оценочные материалы                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.1 Обосновывает выбор материала при конструировании и проведении ремонта деталей техники с учетом требований технологичности | Обучающийся знает: методы выбора материалов при конструировании и проведении ремонта деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом требований технологичности     | Примеры тестовых вопросов 1.1. -1.13<br>Вопросы к экзамену 2.1.- 2.17 |
|                                                                                                                                   | Обучающийся умеет: проводить выбор материалов при конструировании и проведении ремонта деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом требований технологичности   | Задания к экзамену 3.1-3.10                                           |
|                                                                                                                                   | Обучающийся владеет: навыками выбора материалов при конструировании и проведении ремонта деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом требований технологичности | Задания к экзамену 4.1 – 4.4                                          |

Промежуточная аттестация (экзамен) проводится в одной из следующих форм:

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий
- 2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС университета.

## 2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций

### 2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции     | Образовательный результат                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.1 Обосновывает выбор материала при конструировании | Обучающийся знает: методы выбора материалов при конструировании и проведении ремонта деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных |

<sup>1</sup>Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| и проведении ремонта деталей техники с учетом требований технологичности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | средств и оборудования с учетом требований технологичности |
| <p>Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <a href="http://do.samgups.ru/moodle/">http://do.samgups.ru/moodle/</a>).</p> <p><b>Примеры тестовых вопросов (Экзамен):</b></p> <p>1.1 Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.упругостью;</li> <li>2. прочностью;</li> <li>3. твердостью; +</li> <li>4. пластичностью.</li> </ol> <p>1.2 Временное сопротивление разрыву - это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. напряжение, при котором образец временно деформируется при постоянной нагрузке;</li> <li>2. напряжение, при котором происходит разрыв образца;</li> <li>3. напряжение, при котором появляется первая остаточная деформация;</li> <li>4. условное напряжение, которое соответствовало максимальной нагрузке до разрушения образца; +</li> </ol> <p>1.3 К механическим свойствам не относится</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.плотность;+</li> <li>2. прочность;</li> <li>3. ударная вязкость;</li> <li>4. пластичность.</li> </ol> <p>1.4 Твердость материала по методу Роквелла определяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. по глубине отпечатка;+</li> <li>2. по диаметру отпечатка;</li> <li>3. по диагонали отпечатка;</li> <li>4. по высоте отскока.</li> </ol> <p>1.5 Выберите марку стали с максимальным пределом прочности</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. У8А;+</li> <li>2. сталь 20;</li> <li>3. сталь 08кп;</li> <li>4. сталь 40.</li> </ol> <p>1.6 Выберите сталь с минимальной пластичностью</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сталь У8;+</li> <li>2. сталь 10;</li> <li>3. сталь 60;</li> </ol> <p>1.7 Какая сталь может иметь большую твердость после закалки?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ст0;</li> <li>2. У9;+</li> <li>3. Сталь 60;</li> <li>4. сталь 30.</li> </ol> <p>1.8 Какая сталь практически не закаливается?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. сталь 10;+</li> <li>2. У13;</li> <li>3. сталь 45;</li> <li>4. У7А.</li> </ol> <p>1.9 Азотирование детали повышает</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. износостойкость ; +</li> <li>2. относительное удлинение;</li> <li>3. ударную вязкость;</li> <li>4. относительное сужение.</li> </ol> |                                                            |

1. 10 Укажите марку цементуемой конструкционной стали.

1. У8А;
2. сталь 15;+
3. сталь 60;
4. сталь 45.

1.11 Для изготовления шариков и роликов подшипников качения используют сталь

1. 20Х;
2. ШХ15;+
3. 65Г;
4. 20Л.

1.12 Марка качественной улучшаемой конструкционной стали

1. сталь 10;
2. Сталь 45;+
3. Ст3;
4. Сталь У7.

1.13 Технологическое свойство, присущее автоматным сталям

1. хорошая штампуемость;
2. хорошая обрабатываемость резанием; +
3. хорошая свариваемость;
4. хорошая пластичность.

#### **Вопросы для подготовки к экзамену**

- 2.1. Изложите сущность испытания металлического сплава на твердость по методу Бринелля.
- 2.2. Изложите сущность испытания металлического сплава на твердость по методу Роквелла.
- 2.3. Изложите сущность испытания металлического сплава на твердость по методу Виккерса.
- 2.4. Изложите сущность испытания металлического сплава на прочность и пластичность при растяжении.
- 2.5. Изложите сущность испытания металлического сплава на ударную вязкость.
- 2.6. Что такое отжиг стали? Цель и основные его виды.
- 2.7. Цель и сущность нормализации сталей.
- 2.8. Цель и сущность закалки стали. Виды закалки.
- 2.9. Полная и неполная закалка сталей.
- 2.10. Сущность и назначение отпуска сталей. Что такое улучшение стали?
- 2.11. Поверхностная закалка сталей. Сущность и основные методы.
- 2.12. Цель и сущность химико-термической обработки стали.
- 2.13. Цель и сущность цементации стали
- 2.14. Цель и сущность азотирования стали.
- 2.15. Цель и сущность цианирования стали.
- 2.16. Цель и сущность нитроцементации стали.
- 2.17. Цель и сущность диффузионной металлизации стали. Основные виды

## **2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата**

Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                              | Образовательный результат                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.1 Обосновывает выбор материала при конструировании и проведении ремонта деталей техники с учетом требований технологичности | Обучающийся умеет: проводить выбор материалов при конструировании и проведении ремонта деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом требований технологичности |

### Задания, выполняемые на экзамене

3.1 Зубчатые колёса редуктора работают в условиях усталостного износа. Назначьте марку углеродистой качественной стали для этих деталей. Приведите её химический состав и механические характеристики, опишите структуру стали.

3.2 Какие марки качественной стали подойдут для изготовления деталей холодной листовой штамповкой? Обоснуйте ответ. Приведите химический состав и механические характеристики стали, опишите её структуру.

3.3 Без применения интернета определить химический состав сплава и назначение по его марке (расшифровать обозначение всех цифр и букв в марке сплава): ШХ20СГ, Сталь 10, 15Л, У13А, Р6М5, ВСтЗГпс, 110Г13Л, А40Г, 22К, 12Х18Н10Т.

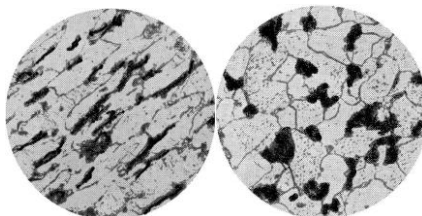
3.4 Поясните, чем отличаются друг от друга стали марки Ст1 и Ст6. Какая из этих марок стали подойдёт для изготовления сварных строительных конструкций? Обоснуйте ответ.

3.5 Назначьте марку стали для изготовления коленчатого вала, который упрочняется нормализацией; шейки вала (места опоры на подшипники) подвергают закалке ТВЧ. Приведите химический состав и механические характеристики стали, опишите её структуру.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                              | Образовательный результат                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4.1 Обосновывает выбор материала при конструировании и проведении ремонта деталей техники с учетом требований технологичности | Обучающийся владеет навыками выбора материалов при конструировании и проведении ремонта деталей подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом требований технологичности |

### Задания, выполняемые на экзамене

4.1 На рисунке 1 показаны микроструктуры низкоуглеродистой стали (0,15% С) после холодной деформации и последующего нагрева до температуры рекристаллизации. Указать химический состав и дать характеристику изменений структуры стали в результате холодной деформации и последующего нагрева. Указать, как изменяются при этом механические свойства.



а б

С°С; б) 650°Нагрев: а) 250

Рисунок 1– Микроструктуры стали после холодной деформации и после рекристаллизации

4.2. Многие крупные детали для железнодорожного транспорта, например автосцепки, изготавливают литыми. Для повышения механических свойств отливки подвергают термической обработке. Выбрать марку стали и обосновать режим термической обработки, если предел прочности должен быть не ниже 35 кгс/мм<sup>2</sup>. Указать структуру и механические свойства стали после литья и после термической обработки.

4.3 Для изготовления пружин нужно подобрать марку углеродистой высококачественной стали. Приведите химический состав и механические характеристики стали, опишите её структуру. Укажите, требуется ли термическая обработка для этих изделий, и какая именно.

4.4. Завод изготавливает коленчатые валы диаметром 35мм; сталь в готовом состоянии должна иметь предел текучести не ниже 290 МПа и ударную вязкость не ниже 50 МПа. Вал должен обладать повышенной износостойкостью не по всей поверхности, а только в шейках, т.е. в участках, сопряженных с подшипниками и работающих на истирание. Подобрать марку стали для изготовления коленчатых валов с учетом условий работы.

## 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Атомно-кристаллическое строение металлов.
2. Дефекты кристаллической решетки.
3. Влияние пластической деформации на структуру и свойство металлов.
4. Что такое полиморфные (аллотропические) превращения в металлах.
5. Сплавы, механические смеси, твердые растворы, химические соединения.
6. Диаграммы состояния сплавов. Принцип построения диаграмм состояния сплавов. Виды диаграмм.
7. Диаграмма состояния железо-углерод. Конструкционные и инструментальные стали и чугуны. Их фазовый состав.
8. Механические свойства металлов. Основные характеристики
9. Методы определения твердости металлов: методы Роквелла, Бринелля, Виккерса.
10. Основные фазы (структурные составляющие) системы железо-углерод (определения).
11. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
12. Классификация и маркировка чугунов. Основные структурные составляющие.
13. Чем обусловлена возможность термического упрочнения стали? Основные закалочные структуры.
14. Что такое отжиг стали? Цель и основные его виды.
15. Цель и сущность нормализации сталей.
16. Цель и сущность закалки стали. Виды закалки.
17. Полная и неполная закалка сталей.
18. Сущность и назначение отпуска сталей. Что такое улучшение стали?
19. Поверхностная закалка сталей. Сущность и основные методы.
20. Цель и сущность химико-термической обработки стали.
21. Цель и сущность цементации стали
22. Цель и сущность азотирования стали.
23. Цель и сущность цианирования стали.
24. Цель и сущность нитроцементации стали.
25. Цель и сущность диффузионной металлизации стали. Основные виды.
26. Что такое легирование сталей? Основные легирующие элементы. Маркировка легированных сталей.
27. Конструкционные легированные стали. Маркировка и область применения.
28. Инструментальные стали. Маркировка и область применения.
29. Стали и сплавы с особыми свойствами. Область применения.
30. Твердые сплавы. Состав и область применения.
31. Основные группы и разновидности алюминиевых сплавов. Маркировка и область применения..
32. Магний и его сплавы. Маркировка и область применения.
33. Медь и ее сплавы (латуни и бронзы). Маркировка и область применения.
34. Титан и его сплавы. Маркировка и область применения.
35. Подшипниковые сплавы. Основные требования к ним и область применения.
36. Баббиты. Состав. Маркировка и область применения.
37. Неметаллические материалы. Классификация, строение и свойства.
38. Способы изготовления деталей из пластмасс.
39. Основные термопластичные полимеры (примеры).
40. Состав и основные виды термореактивных полимеров (примеры).
41. Состав резин. Свойства резино-технических изделий.

## 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объема заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объема заданных вопросов;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объема заданных вопросов.

### **Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий**

**«Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

**«Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.