

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.10.2025 14:20:39  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)  
Дефектоскопия мостовых конструкций**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность  
23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация  
Управление техническим состоянием железнодорожного пути

---

*( 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: *зачёт с оценкой, предусмотренные учебным планом, семестр 8.*

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                                             | Код индикатора достижения компетенции                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-5:</b> Способен выполнять организацию диагностики и мониторинга верхнего строения пути, земляного полотна и искусственных сооружений | ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений |

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

#### Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                   | Результаты обучения по дисциплине                                                                                           | Оценочные материалы (семестр 8)         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений | <b>Обучающийся знает:</b><br>Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений | Вопросы (№1 - №27)<br>Задания (№1 - №5) |
|                                                                                                                                        | <b>Обучающийся умеет:</b><br>Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений | Задания (№1 - №3)                       |
|                                                                                                                                        | Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений                              | Задания (№1 - №3)                       |

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) проводится в одной из следующих форм:

- 1) собеседование;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

## 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 знаний образовательного результата

<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.

## Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Образовательный результат                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p><b>Обучающийся знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методику, нормы, применяемое оборудование, для оценки технического состояния и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров.</li> </ul> |
| <p><b>Примеры вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Роль дефектоскопии в процессе изготовления конструкций и содержания сооружений из них.</li> <li>2. Физические явления, используемые для построения схем дефектоскопии.</li> <li>3. Определение прочности бетона (приборы, устройства, явления и т.д.).</li> <li>4. Приборы для дефектоскопии мостовых конструкций.</li> <li>5. Определение физико-механических характеристик стали конструкций обследуемых мостов.</li> <li>6. Классификация дефектов и повреждений металлических конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.</li> <li>7. История развития дефектоскопии мостовых конструкций.</li> <li>8. Приборы для определения перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физикомеханических характеристик.</li> <li>9. Классификация дефектов и повреждений железобетонных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.</li> <li>10. Изменение характера влияния дефектов на мостовые сооружения при увеличении скоростей движения подвижных нагрузок.</li> <li>11. Расчёт перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физико-механических характеристик.</li> <li>12. Классификация дефектов и повреждений деревянных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.</li> <li>13. Дефекты, повреждения и нарушения состояния вспомогательных обустройств и подмостовых зон.</li> <li>14. Влияние дефектов и повреждений на работу мостовых сооружений в целом.</li> <li>15. Определение нормативных, расчётных (1-я, 2-я группа предельных состояний), а также фактических прочностных характеристик материалов согласно стратегии метода расчёта по предельным состояниям.</li> <li>16. Классификация методов определения прочности материалов при обследовании конструкций.</li> <li>17. Дефекты, повреждения и нарушение состояния водопропускных труб.</li> <li>18. Направления автоматизации обнаружения дефектов, их учёта и принятия решений.</li> <li>19. Нагрузки и воздействия на мостовые сооружения, классификация, учёт и прогнозирование на перспективу.</li> <li>20. Методы исследования перспективных (нетрадиционных) материалов и влияние их дефектов на несущую способность конструкций мостов.</li> <li>21. Дефекты и повреждения мостового полотна.</li> <li>22. Дефекты и повреждения опорных частей пролётных строений мостов, причины возникновения и учёт.</li> <li>23. Подготовка расчётных материалов по окончании обследований и испытаний мостов.</li> <li>24. Организация обследований и испытаний мостов.</li> <li>25. Дефекты и повреждения элементов скреплений пути.</li> <li>26. Влияние дефектов и повреждений опорных частей на работу мостовых сооружений.</li> <li>27. Влияние дефектов и повреждений опор на работу мостовых сооружений.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>Техническое обследование конструкций зданий и сооружений проводится, в частности, в следующих случаях:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Оценка физического износа конструкций и инженерных систем</li> <li>- Определение состояния конструкций вследствие их залива или пожара</li> <li>- Обследование конструкций на предмет последующей перепланировки здания, надстройки этажей, углубление подвальной части</li> <li>- При планируемом капитальном ремонте здания и сооружения</li> <li>- При реконструкции и модернизации здания и сооружения</li> <li>- Во всех перечисленных случаях</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>К трещинам, появившимся в доэксплуатационный период, относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технологические</li> <li>- Усадочные трещины, вызванные быстрым высыханием поверхностного слоя бетона и сокращением объёма или неравномерным его охлаждением</li> <li>- Трещины, возникающие в сборных железобетонных элементах в процессе складирования, транспортировки и монтажа, при которых конструкции подверглись силовым воздействиям от собственного веса по схемам, не предусмотренным проектом</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

- Трещины, обусловленные силовыми воздействиями, превышающими трещиностойкость или несущую способность железобетонных элементов

### Задание 3

К трещинам, появившимся в эксплуатационный период, относятся:

- Трещины, возникшие в результате температурных деформаций из-за нарушения требований устройства температурных швов
- Усадочные трещины, вызванные быстрым высыханием поверхностного слоя бетона и сокращением объема или неравномерным его охлаждением
- Трещины, вызванные неравномерностью осадок фундаментов и деформаций грунтового основания
- Трещины, обусловленные силовыми воздействиями, превышающими трещиностойкость или несущую способность железобетонных элементов

### Задание 4

Оценка прочности конструкций производится по скорости распространения ультразвука в материале образца с помощью ультразвуковых приборов типа

- УКБ-1М
- Бетон-3М
- Оникс
- Склерометр Шмидта

### Задание 5

Техническое обследование – это:

- Определение текущего технического состояния, выявление степени физического износа, дефектов, выяснения эксплуатационных качеств конструкций; прогнозирование их поведения в будущем
- Систематическое или периодическое наблюдение за процессом строительства, деформациями конструкций или частей здания и объекта в целом, а также за состоянием грунтов, оснований и окружающей застройки в зоне строительства, своевременная фиксация и оценка отступлений от проекта, нормативных документов, прогнозирование взаимного влияния объекта и окружающей среды в будущем, обеспечение адекватной обратной связи для своевременного выявления фактических изменений, предупреждения негативных процессов и устранения их последствий
- Комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имевшего место физического и морального износа, достижения новых целей эксплуатации зданий

## 2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                   | Образовательный результат                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений | <b>Обучающийся умеет:</b><br>-оценивать техническое состояние и остаточный ресурс несущих элементов искусственных сооружений по результатам визуального и инструментального осмотров. |

### Задание 1

Определить дефект по приведенному ниже изображению



### Задание 2

Определить допустимый прогиб балки пролётного строения при  $l_p=11,4$  м (расчётный пролёт для балок длиной 12 м)

### Задание 3

Определить дефект по приведенному ниже изображению



ПК-5.1 Применяет методы неразрушающего контроля для определения дефектов в элементах верхнего строения пути и искусственных сооружений

#### Обучающийся владеет:

-навыками работы с приборами и измерительной аппаратурой, а также методикой проведения осмотров (визуального и инструментального) и оценки технического состояния мостовых конструкций.

### Задание 1

Определить прочность бетонной конструкции с помощью ультразвукового прибора УК-1401 по скорости распространения ультразвуковой волны.

### Задание 2

Представить порядок выполнения работ по измерению защитного слоя бетона с помощью электронного измерителя защитного слоя бетона ИПА-МГ4.

### Задание 3

Представить порядок выполнения работ по определению прочности бетона с помощью склерометр Шмидта.

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

1. Роль дефектоскопии в процессе изготовления конструкций и содержания сооружений из них.
2. Физические явления, используемые для построения схем дефектоскопии.
3. Определение прочности бетона (приборы, устройства, явления и т.д.).
4. Приборы для дефектоскопии мостовых конструкций.
5. Определение физико-механических характеристик стали конструкций обследуемых мостов.
6. Классификация дефектов и повреждений металлических конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.
7. История развития дефектоскопии мостовых конструкций.
8. Приборы для определения перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физикомеханических характеристик.
9. Классификация дефектов и повреждений железобетонных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.
10. Изменение характера влияния дефектов на мостовые сооружения при увеличении скоростей движения подвижных нагрузок.
11. Расчёт перемещений и деформаций конструкционных материалов при исследовании их физико-механических характеристик.

12. Классификация дефектов и повреждений деревянных конструкций мостов, причины возникновения, влияние на эксплуатационные свойства.

13. Дефекты, повреждения и нарушения состояния вспомогательных устройств и подмостовых зон.

14. Влияние дефектов и повреждений на работу мостовых сооружений в целом.

15. Определение нормативных, расчётных (1-я, 2-я группа предельных состояний), а также фактических прочностных характеристик материалов согласно стратегии метода расчёта по предельным состояниям.

16. Классификация методов определения прочности материалов при обследовании конструкций.

17. Дефекты, повреждения и нарушение состояния водопропускных труб.

18. Направления автоматизации обнаружения дефектов, их учёта и принятия решений.

19. Нагрузки и воздействия на мостовые сооружения, классификация, учёт и прогнозирование на перспективу.

20. Методы исследования перспективных (нетрадиционных) материалов и влияние их дефектов на несущую способность конструкций мостов.

21. Дефекты и повреждения мостового полотна.

22. Дефекты и повреждения опорных частей пролётных строений мостов, причины возникновения и учёт.

23. Подготовка расчётных материалов по окончании обследований и испытаний мостов.

24. Организация обследований и испытаний мостов.

25. Дефекты и повреждения элементов креплений пути.

26. Влияние дефектов и повреждений опорных частей на работу мостовых сооружений.

27. Влияние дефектов и повреждений опор на работу мостовых сооружений.

### **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 объёма заданных вопросов;

- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;

- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма 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/зачету с оценкой**

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

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

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

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