

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 11.06.2026 15:39:35  
Уникальный программный ключ:  
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

#### **Мосты на железных дорогах**

---

*(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:

очная форма обучения: зачет (7 семестр), заочная форма обучения – 4 курс.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
<b>ОПК-4:</b> Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.1- Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов
	ОПК-4.7 - Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружения

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 7)
<b>ОПК-4.1:</b> Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов	<b>Обучающийся знает:</b> Основные типы железнодорожных мостов, их конструктивные элементы.	Вопросы (№1 - №5)
	<b>Обучающийся умеет:</b> Ставить и решать инженерные задачи в области проектирования и строительства инженерных сооружений (мостов, труб, эстакад, путепроводов и т.д.).	Задания (№1 - №3)
	<b>Обучающийся владеет:</b> Современными прикладными пакетами программ для проектирования мостов. Иметь представление о BIM (мостовая информационная модель).	Задания (№1 - №3)
<b>ОПК-4.7:</b> Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружения	<b>Обучающийся знает:</b> Основы проектирования мостов и методы расчета пролетных строений и опор.	Вопросы (№1 - №5)
	<b>Обучающийся умеет:</b> Производить оценку напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций.	Задания (№1 - №3)
	<b>Обучающийся владеет:</b> Навыками проведения статического-динамического расчёта мостовых сооружений.	Задания (№1 - №3)

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

1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов и практических заданий;

2) выполнение заданий в ЭИОС университета.

**2. Типовые 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**

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p><b>ОПК-4.1:</b> Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов</p>	<p><b>Обучающийся знает:</b> Основные типы железнодорожных мостов, их конструктивные элементы.</p>
<p><b>Примеры вопросов:</b></p> <p>1. Выберите один или несколько правильных ответов. Мостовые конструкции рассчитываются по:</p> <p>a. разрушающим нагрузкам b. допускаемым напряжениям c. методу предельных состояний d. потери устойчивости</p> <p>2. К предельным состояниям первой группы относятся:</p> <p>a. недопустимые деформации мостовых конструкций b. потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера c. образование или раскрытие трещин состояний d. потеря устойчивости</p> <p>3. К предельным состояниям второй группы относятся</p> <p>a. общая потеря устойчивости формы b. разрушения любого характера c. недопустимые деформации мостовых конструкций, трещиностойкость</p> <p>4. К постоянным нагрузкам относятся</p> <p>a. нагрузка от подвижного состава b. сейсмическая нагрузка c. собственный вес конструкции, вес балластной призмы с рельсошпальной решеткой, вес ограждения d. снеговые и ветровые нагрузки</p> <p>5. Выберите один или несколько правильных ответов. В чем заключается отличие разрезного пролетного строения от неразрезного?</p> <p>a. в совместной работе двух пролетов b. в ширине промежуточной опоры c. в высоте опоры d. в самостоятельной работе каждого пролетного</p>	
<p><b>ОПК-4.7:</b> Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружения</p>	<p><b>Обучающийся знает:</b> Основы проектирования мостов и методы расчета пролетных строений и опор.</p>
<p><b>Примеры вопросов:</b> <i>Примеры заданий</i></p> <p>1. Основной несущей конструкцией в балочных мостах является</p> <p>a. рама b. арка c. балка d. фундамент</p> <p>2. Основной несущей конструкцией арочного моста является</p>	

- a. балка
- b. рама
- c. арка
- d. фундамент

3. Основной несущей конструкцией рамного моста является

- a. рама
- b. балка
- c. арка
- d. фундамент

4. Чем отличается арка от свода

- a. длиной
- b. высотой
- c. шириной

5. Выберите один или несколько правильных ответов. Отличие плитного пролетного строения от балочного заключается

- a. в области применения
- b. в длине пролета
- c. в размерах поперечного сечения
- d. в количестве арматуры

## 2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p><b>ОПК-4.1:</b> Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов</p>	<p><b>Обучающийся умеет:</b> Ставить и решать инженерные задачи в области проектирования и строительства инженерных сооружений (мостов, труб, эстакад, путепроводов и т.д.).</p>
<p><b>Примеры заданий:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Задача 1</b></p> <p>Определить расход продольной растянутой арматуры изгибаемого элемента таврового сечения при следующих исходных данных: балка таврового профиля с размерами поперечного сечения: ребра - 20x115 см (bхh), сжатой полки – 20x160 см запроектирована из тяжелого бетона класса В20, <math>R_b = 10,5 \text{ МПа}</math>. Продольная арматура класса А400, <math>R_s = 350 \text{ МПа}</math>. Величина изгибающего момента <math>M = 545 \text{ кН}\cdot\text{м}</math>. Выполнить чертёж армирования элемента.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задача 2</b></p> <p>Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры <math>A_s</math> в изгибаемом элементе прямоугольного сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня при следующих исходных данных: <math>b = 20 \text{ см}</math>, <math>h = 40 \text{ см}</math>; <math>a = 5 \text{ см}</math>; <math>\gamma_{bl} = 0,9</math> (коэффициент условия работы бетона); <math>M = 90 \text{ кН}\cdot\text{м} = 9000 \text{ кН}\cdot\text{см}</math>; класс бетона В25 <math>R_b = 14,5 \text{ МПа} = 1,45 \text{ кН/см}^2</math>; арматура А500С <math>R_s = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН/см}^2</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задача 3</b></p> <p>Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры <math>A_s</math> в балке таврового сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня при следующих исходных данных: <math>b_f' = 40 \text{ см}</math>, <math>h_f' = 12 \text{ см}</math>, <math>b = 12 \text{ см}</math>, <math>h = 60 \text{ см}</math>; <math>a = 6 \text{ см}</math>; <math>\gamma_{bl} = 0,9</math>, <math>M = 170 \text{ кН}\cdot\text{м} = 17000 \text{ кН}\cdot\text{см}</math>; класс бетона В15 <math>R_b = 8,5 \text{ МПа} = 0,85 \text{ кН/см}^2</math>; арматура класса А400 <math>R_s = 350 \text{ МПа} = 35,0 \text{ кН/см}^2</math></p>	
<p><b>ОПК-4.1:</b> Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов</p>	<p><b>Обучающийся владеет:</b> Современными прикладными пакетами программ для проектирования мостов. Иметь представление о BrIM (мостовая информационная модель).</p>

**Примеры заданий:****Задача 1**

Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры  $A_s$  и  $A_{s'}$  в изгибаемом элементе прямоугольного сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня в растянутой зоне и 2 стержня в сжатой зоне при следующих исходных данных:  $b = 20$  см,  $h = 40$  см;  $a = 5$  см;  $\gamma_{b1} = 0,9$ ,  $a' = 3$  см,  $M = 130$  кН·м = 13000 кН·см; класс бетона B25 Rb = 14,5 МПа = 1,45 кН/см<sup>2</sup>; арматура класса A500C Rs = 435 МПа = 43,5 кН/см<sup>2</sup>

**Задача 2**

Определить размеры сечения и подобрать рабочую арматуру в балке прямоугольного сечения пролетом 6 м при следующих исходных данных: бетон B25 (Rb = 14, 5 МПа = 1, 45 кН/см<sup>2</sup>); арматура A500C Rs = 435 МПа = 43,5 кН/см<sup>2</sup>;  $M = 70$  кН·м = 7000 кН·см;  $\gamma_{b1} = 0,9$ .

**Задача 3**

Определить минимальный расход продольной и растянутой арматуры изгибаемого элемента при следующих исходных данных: балка прямоугольного сечения с размерами 25x50 см (bхh) запроектирована из тяжелого бетона класса B25, Rb = 13 МПа. Продольная арматура класса A400, Rs = 350 МПа. Величина изгибающего момента  $M = 245$  кН·м. Вычертить эскиз армирования балки.

**ОПК-4.7:** Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружения

**Обучающийся умеет:**

Производить оценку напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций.

**Примеры заданий:****Задача 1**

Дано:  $M$ ,  $b$ ,  $h$ ,  $a_s$ ,  $A_s$ ,  $A$ ,  $V$ : 27.5 кН·м, 95 см, 18.4 см, 4.6 см, 5Ø 12 с  $A_{s5} = 5,65$  см<sup>2</sup>, A400, 20 МПа.

Необходимо определить остаточную (фактическую) несущую способность железобетонного изгибаемого элемента (балки или плиты) при известных исходных данных.

**Задача 2**

Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры  $A_s$  в изгибаемом элементе прямоугольного сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня при следующих исходных данных:  $b = 20$  см,  $h = 40$  см;  $a = 4$  см;  $\gamma_{b1} = 1,0$ ,  $M = 75$  кН·м = 7500 кН·см; класс бетона B20 Rb = 11,5 МПа = 1,15 кН/см<sup>2</sup>; арматура класса A400 Rs = 350 МПа = 35,0 кН/см<sup>2</sup>

**Задача 3**

Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры  $A_s$  и  $A_{s'}$  в изгибаемом элементе прямоугольного сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня в растянутой зоне и 2 стержня в сжатой зоне при следующих исходных данных:  $b = 15$  см,  $h = 30$  см;  $a = a' = 4$  см;  $\gamma_{b1} = 0,9$ ,  $M = 60$  кН·м = 6000 кН·см; класс бетона B25 Rb = 14,5 МПа = 1,45 кН/см<sup>2</sup>; арматура класса A500C Rs = 435 МПа = 43,5 кН/см<sup>2</sup>

**ОПК-4.7:** Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружения

**Обучающийся владеет:**

Навыками проведения статического-динамического расчёта мостовых сооружений.

**Примеры заданий:****Задача 1**

Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры  $A_s$  и  $A_{s'}$  в изгибаемом элементе прямоугольного сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня в растянутой зоне и 2 стержня в сжатой зоне при следующих исходных данных:  $b = 20$  см,  $h = 50$  см;  $a = 6$  см,  $a' = 3$  см  $\gamma_{b1} = 0,9$ ,  $M = 180$  кН·м = 18000 кН·см; класс бетона B20 Rb = 11,5 МПа = 1,15 кН/см<sup>2</sup>; арматура класса A400 Rs = 350 МПа = 35,0 кН/см<sup>2</sup>

**Задача 2**

Проверить прочность изгибаемого элемента (балка) прямоугольного сечения при следующих исходных данных:  $b = 30$  см,  $h = 80$  см;  $a = 7$  см;  $a' = 3$  см  $\gamma_{b1} = 0,9$ ,  $M = 550$  кН·м = 55000 кН·см; класс бетона B25 Rb = 14,5 МПа = 1,45 кН/см<sup>2</sup>; арматура класса A400 Rs = 350 МПа = 35,0 кН/см<sup>2</sup>, арматура 6 Ø 25 ( $A_{sef} = 29,45$  см<sup>2</sup>)

**Задача 3**

Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры  $A_s$  в изгибаемом элементе (балке) прямоугольного сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня при следующих исходных данных:  $b = 25$  см,  $h = 50$  см;  $a = 5$  см;  $\gamma_{b1} = 0,9$  (коэффициент условия работы бетона);  $M = 100$  кН·м = 10000 кН·см; бетон B25 Rb = 14,5 МПа = 1,45 кН/см<sup>2</sup>; арматура A500C Rs = 435 МПа = 43,5 кН/см<sup>2</sup>.

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

Вопросы к зачету:

1. Классификация мостов

2. Исходные данные для проектирования мостов
3. Стадии проектирования моста, состав проекта моста
4. Классификация железобетонных мостов
5. Принцип работы предварительно-напряженного железобетона
6. Основные системы железобетонных мостов
7. Виды балочных мостов, формы пролетных строений
8. Ребристые пролетные строения с ненапрягаемой арматурой
9. Ребристые пролетные строения с напрягаемой арматурой
10. Мостовое полотно и тротуары
11. Гидроизоляция и водоотвод
12. Анкеры напрягаемой арматуры
13. Опоры железобетонных и металлических мостов
14. Промежуточные опоры
15. Концевые опоры
16. Нагрузки, действующие на промежуточные опоры
17. Нагрузки, действующие на концевые опоры
18. Назначение опорных частей и их размещение
19. Виды опорных частей
20. Основные части стальных пролетных строений
21. Классификация стальных пролетных строений
22. Главные фермы стальных пролетных строений
23. Основные геометрические характеристики ферм
24. Узлы главных ферм ПС
25. Балочные ПС с ездой поверху
26. Балочные ПС с ездой понизу
27. Современная техническая политика в области отечественного мостостроения.
28. Основные системы деревянных мостов под железнодорожные и автомобильные нагрузки и область их применения.
29. мосты комбинированных систем. Дерево-железобетонные пролетные строения мостов.
30. Основные конструктивные формы железобетонных мостов и область их применения.
31. Типовые пролетные строения железнодорожных мостов плитные и ребристые, из обычного и предварительно напряженного железобетона.
32. Неразрезные коробчатые пролетные строения автодорожных мостов, возводимые по гибкой технологии.
33. Расчет устоев и промежуточных опор железобетонных мостов.
34. Основные положения проектирования и расчета стальных конструкций мостов.
35. Конструкция мостового полотна по ортотропной плите проезжей части (типы покрытий в обычных и северных условиях, водоотводов, деформационные швы и т.д.)
36. Конструкция и особенности работы элементов пролетного строения по стадиям.

### **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 зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.