

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.05.2026 10:48:33
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение
к рабочей программе дисциплины «Мосты на железных дорогах»

**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
Мосты

(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, курсовая работа, предусмотренные учебным планом, 7 семестр.*

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	ОПК-4.1; ОПК-4.7

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 8)
ОПК-4.1: Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов	Обучающийся знает: Основные типы железнодорожных мостов, их конструктивные элементы.	Вопросы (№1 - №5)
	Обучающийся умеет: Ставить и решать инженерные задачи в области проектирования и строительства инженерных сооружений (мостов, труб, эстакад, путепроводов и т.д.).	Задания (№1 - №3)
	Обучающийся владеет: Современными прикладными пакетами программ для проектирования мостов. Иметь представление о BrIM (мостовая информационная модель).	Задания (№1 - №3)
ОПК-4.7: Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружения	Обучающийся знает: Основы проектирования мостов и методы расчета пролетных строений и опор.	Вопросы (№1 - №5)
	Обучающийся умеет: Производить оценку напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций.	Задания (№1 - №3)
	Обучающийся владеет: Навыками проведения статического-динамического расчёта мостовых сооружений.	Задания (№1 - №3)

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

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

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
ОПК-4.1: Выполняет технические чертежи,	Обучающийся знает: Основные типы железнодорожных мостов, их конструктивные элементы.

построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений	
Примеры вопросов: 1. Выберите один или несколько правильных ответов. Мостовые конструкции рассчитываются по: a. разрушающим нагрузкам b. допускаемым напряжениям c. методу предельных состояний d. потери устойчивости 2. К предельным состояниям первой группы относятся: a. недопустимые деформации мостовых конструкций b. потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера c. образование или раскрытие трещин состояний d. потеря устойчивости 3. К предельным состояниям второй группы относятся a. общая потеря устойчивости формы b. разрушения любого характера c. недопустимые деформации мостовых конструкций, трещиностойкость 4. К постоянным нагрузкам относятся 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 5. Выберите один или несколько правильных ответов. В чем заключается отличие разрезного пролетного строения от неразрезного? a. в совместной работе двух пролетов b. в ширине промежуточной опоры c. в высоте опоры d. в самостоятельной работе каждого пролетного	
ОПК-4.7: Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружения	Обучающийся знает: Основы проектирования мостов и методы расчета пролетных строений и опор.
Примеры вопросов: Примеры заданий 1. Основной несущей конструкцией в балочных мостах является a. рама b. арка c. балка d. фундамент 2. Основной несущей конструкцией арочного моста является 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	

а.в области применения
 б.в длине пролета
 с.в размерах поперечного сечения
 д.в количестве арматуры

2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-4.1: Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений	Обучающийся умеет: Ставить и решать инженерные задачи в области проектирования и строительства инженерных сооружений (мостов, труб, эстакад, путепроводов и т.д.).
Примеры заданий: Задача 1 Определить расход продольной растянутой арматуры изгибаемого элемента таврового сечения при следующих исходных данных: балка таврового профиля с размерами поперечного сечения: ребра - 20x115 см (b_{xh}), сжатой полки – 20x160 см запроектирована из тяжелого бетона класса В20, R_b = 10.5 МПа. Продольная арматура класса А400, R_s = 350 МПа. Величина изгибающего момента М = 545 кН*м. Выполнить чертеж армирования элемента. 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 = 5 см; γ_{b1} = 0,9 (коэффициент условия работы бетона); М = 90 кН*м = 9000 кН*см; класс бетона В25 R_b = 14,5 МПа= 1,45 кН/см²; арматура А500С R_s = 435 МПа = 43,5 кН/см². Задача 3 Определить площадь сечения продольной рабочей арматуры A_s в балке таврового сечения и подобрать по сортаменту 4 стержня при следующих исходных данных: b_f = 40 см, h_f = 12 см, b = 12 см, h = 60 см; a = 6 см; γ_{b1} = 0,9, М = 170 кН*м = 17000 кН*см; класс бетона В15 R_b = 8,5 МПа = 0,85 кН/см²; арматура класса А400 R_s = 350 МПа = 35,0 кН/см²	
ОПК-4.1: Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений	Обучающийся владеет: Современными прикладными пакетами программ для проектирования мостов. Иметь представление о BrIM (мостовая информационная модель).
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; γ_{b1} = 0,9, a' = 3 см, М = 130 кН*м = 13000 кН*см; класс бетона В25 R_b = 14,5 МПа = 1,45 кН/см²; арматура класса А500С R_s = 435 МПа = 43,5 кН/см² Задача 2 Определить размеры сечения и подобрать рабочую арматуру в балке прямоугольного сечения пролетом 6 м при следующих исходных данных: бетон В25 (R_b = 14, 5 МПа = 1, 45 кН/см²); арматура А500С R_s = 435 МПа = 43,5 кН/см² ; М = 70 кН*м = 7000 кН*см; γ_{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 (b_{xh}) запроектирована из тяжелого бетона класса В25, R_b = 13 МПа. Продольная арматура класса А400, R_s = 350 МПа. Величина изгибающего момента М = 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 , B : 27.5 кН·м, 95 см, 18.4 см, 4.6 см, 5Ø 12 с $A_s=5,65 \text{ см}^2$, 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: $b = 20 \text{ см}$, $h = 40 \text{ см}$; $a = 4 \text{ см}$; $\gamma_{b1} = 1,0$, $M = 75 \text{ кН·м} = 7500 \text{ кН·см}$; класс бетона B20 $R_b = 11,5 \text{ МПа} = 1,15 \text{ кН/см}^2$; арматура класса A400 $R_s = 350 \text{ МПа} = 35,0 \text{ кН/см}^2$

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: $b = 15 \text{ см}$, $h = 30 \text{ см}$; $a = a' = 4 \text{ см}$; $\gamma_{b1} = 0,9$, $M = 60 \text{ кН·м} = 6000 \text{ кН·см}$; класс бетона B25 $R_b = 14,5 \text{ МПа} = 1,45 \text{ кН/см}^2$; арматура класса A500C $R_s = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН/см}^2$

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: $b = 20 \text{ см}$, $h = 50 \text{ см}$; $a = 6 \text{ см}$, $a' = 3 \text{ см}$ $\gamma_{b1} = 0,9$, $M = 180 \text{ кН·м} = 18000 \text{ кН·см}$; класс бетона B20 $R_b = 11,5 \text{ МПа} = 1,15 \text{ кН/см}^2$; арматура класса A400 $R_s = 350 \text{ МПа} = 35,0 \text{ кН/см}^2$

Задача 2

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

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: $b = 25 \text{ см}$, $h = 50 \text{ см}$; $a = 5 \text{ см}$; $\gamma_{b1} = 0,9$ (коэффициент условия работы бетона); $M = 100 \text{ кН·м} = 10000 \text{ кН·см}$; бетон B25 $R_b = 14,5 \text{ МПа} = 1,45 \text{ кН/см}^2$; арматура A500C $R_s = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН/см}^2$.

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену:

- 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.

Тема курсовой работы

«Определение грузоподъемности пролетного строения методом классификации».
по дисциплине «Мосты на железных дорогах»

1. Состав курсовой работы: Расчетно-пояснительная записка с необходимыми расчетами, схемами, графиками, таблицами, объемом около 25-30 страниц (формат А4), листы с чертежами необходимого формата.

2. Содержание текстовой и расчетной части пояснительной записки: Задание на курсовую работу определяется в соответствии с номером варианта, определяемым по шифру зачетной книжки.

В процессе выполнения курсовой работы обучающийся должен запроектировать металлический железнодорожный мост. Выполнить анализ исходных данных и местных условий строительства. Составить и сравнить несколько вариантов строительства мостового перехода, в соответствии с заданным отверстием моста и габаритом судового хода.

Выполнить расчет проезжей части решетчатого пролетного строения (расчет продольной и поперечной балки и их сопряжений).

Выполнить расчет главных ферм и связей между ними.

Выполнить конструирование элементов моста. В графической части курсового проекта должны содержаться: план, фасад, разрез моста и чертежи промежуточных опор и устоев.

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 написанию и защите курсовой работы

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции.

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.