

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.06.2023 11:48:44  
Уникальный программный ключ:  
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

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

### **Строительство мостов**

---

*(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: *зачёт с оценкой, предусмотренный учебным планом, семестр 9.*

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-4: Способен выполнять организацию строительства и технического обслуживания мостов и тоннелей	ПК-4.1
	ПК-4.2

### 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
ПК-4.1 Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ	<b>Обучающийся знает:</b> особенности мостовых конструкций и способов их сооружения.	Задания (№ 1 - №4)
	<b>Обучающийся умеет:</b> подбирать комплекты строительных машин и механизмов для выполнения технологических операций по строительству моста.	Задания (№1 - №3)
	<b>Обучающийся владеет:</b> навыками разработки строительной площадки к началу производства работ.	Задания (№1 - №2)
ПК-4.2 Организовывает выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой	<b>Обучающийся знает:</b> современные технологические схемы сооружения мостов.	Задания (№ 1 - №4)
	<b>Обучающийся умеет:</b> разрабатывать технологические схемы на строительство новых мостовых сооружений.	Задания (№1 - №3)
	<b>Обучающийся владеет:</b> навыками выполнения различных технологических операций по сооружению мостов.	Задания (№1 - №3)

Промежуточная аттестация (зачет) 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

<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 несет заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

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

### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p><b>ПК-4.1</b> Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ</p>	<p><b>Обучающийся знает:</b> особенности мостовых конструкций и способов их сооружения</p>
<p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>Как должны быть расположены площадки-убежища на мостах длиной более 50 м?                      А) в шахматном порядке с шагом 50 м                      Б) по обе стороны с шагом 30 м                      В) по обе стороны с шагом 50 м</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Как должны быть расположены площадки-убежища на мостах в северной зоне или на участках со скоростями движения более 120 км/ч?                      А) в шахматном порядке с шагом 25 м                      Б) по обе стороны с шагом 50 м                      В) в шахматном порядке с шагом 50 м</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p>Основные способы усиления элементов мостовых конструкций:                      А) установка дополнительных накладок                      Б) изменение статичной схемы                      В) установка дополнительных опор</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 4</b></p> <p>Какие факторы сурового климата вызывают температурные деформации и напряжения в конструкциях?                      А) большие амплитуды годовых и суточных колебаний температуры воздуха                      Б) обводненность тоннеля                      В) низкие отрицательные и знакопеременные температуры воздуха</p>	
<p><b>ПК-4.2</b> Организовывает выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой</p>	<p><b>Обучающийся знает:</b> современные технологические схемы сооружения мостов.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>При какой высоте ферм при переустройстве железнодорожного моста под совмещенную езду возможно устройство автопроезда между фермами в пределах внутреннего габарита?                      А) 16 м и более                      Б) 14 м и более                      В) 10 м и более</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Применение сварных соединений в металлических пролетных строениях:                      А) запрещено                      Б) разрешено при наличии специального решения                      В) разрешено</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p>При проектировании усиления в поперечном сечении элементов главных ферм необходимо размещать металл усиления:                      А) как можно дальше от нейтральной оси элемента                      Б) так чтобы после усиления смещение центра тяжести сечения было минимальным                      В) так чтобы расклепка усиливаемого элемента была минимальной</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 4</b></p> <p>Укажите метод ремонта для трещин в элементах металлических пролетных строений при длине трещины более 10 мм:                      А) засверливание с диаметром отверстия 14-18 мм                      Б) засверливание с установкой накладки                      В) удаление наждачным кругом</p>	

## 2.2 Типовые задания для оценки навыков образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
<p><b>ПК-4.1</b> Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ</p>	<p><b>Обучающийся умеет:</b> подбирать комплекты строительных машин и механизмов для выполнения технологических операций по строительству моста</p>
<p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>Машинист мостового крана поднимает деталь на высоту 3 м, одновременно перемещая ее поперек цеха на 4 м. Определить результирующее перемещение детали (относительно стен цеха)</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Рассчитайте аналитическим методом значение эксплуатационной сменной производительности стрелового гусеничного крана ДЭК-251, производящего укладку бетонной смеси в опалубку конструкции в бункерах вместимостью 3 м<sup>3</sup>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p>Проверьте возможность установки балки пролетного строения массой <math>G_3 = 12</math> т на опоры путепровода пневмоколесным краном КС-6362 грузоподъемностью 40 т. Исходные данные: <math>h_0 = 7</math> м; <math>h_3 = 1</math> м; <math>h_k = 2</math> м; <math>h_c = 3</math> м; <math>B = 4</math> м; <math>h = 1,5</math> м; <math>c = 2,5</math> м; <math>d \geq 0,5 + 1 = 1,5</math> м</p> 	
<p><b>ПК-4.1</b> Выбирает экономически эффективный метод строительства искусственных сооружений и разрабатывает проект организации строительства и производства работ</p>	<p><b>Обучающийся владеет:</b> навыками разработки строительной площадки к началу производства работ.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>Согласно рабочим чертежам фундамент под опору моста запроектирован из четырех рядов свай, объединенных общим ростверком. Сваи в крайних рядах имеют наклон к вертикали 4:1. Приняты типовые призматические железобетонные сваи поперечным сечением 35×35 см длиной 12 м, погружаемые в грунт забивкой на глубину 11 м. Расчетная вертикальная нагрузка на голову сваи - <math>N=770</math> кН (78,5 тс). Произведите прогнозирование бездефектной технологии погружения свай.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Типовые сваи-оболочки наружным диаметром 1,6 м, с толщиной стенки 12 см, имеют полную длину 32 м и погружаются с открытым нижним концом на глубину 24 м. Расчетные параметры сваи-оболочки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- площадь основания <math>A = \pi \times (1,62 - 1,362) / 4 = 0,558</math> м<sup>2</sup>;</li> <li>- периметр наружный <math>i = \pi \times 1,6 = 5,02</math> м;</li> <li>- внутренний <math>i = \pi \times 1,36 = 4,27</math> м;</li> <li>- полный вес сваи-оболочки: <math>Q_{св} = 0,558 \times 32 \times 2,5 = 44,6</math> тс = 450 кН.</li> </ul> <p>В основании опоры залегают следующие грунты: слой 1 - суглинок текучепластичный (<math>IL = 0,76</math>), толщина 8 м; слой 2 - суглинок мягкопластичный (<math>IL = 0,6</math>), 4 м;</p>	

<p>слой 3 - суглинок полутвердый (<math>IL = 0,2</math>) - простирается ниже.  Глубина воды в реке <math>hw = 10</math> м.  Произведите прогнозирование процесса вибропогружения железобетонных свай-оболочек.</p>	
<p><b>ПК-4.2</b>  Организовывает выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой</p>	<p><b>Обучающийся умеет:</b>  разрабатывать технологические схемы на строительство новых мостовых сооружений.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>На периодически действующем водотоке определить вид искусственного сооружения, его размеры и расход воды  Дано: <math>d=3.0</math> м; <math>h=2.0</math> м; <math>m=1.5</math>; <math>H=6.0</math>м; <math>V=7.3</math>м; <math>i=3\%</math></p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Постройте график зависимости усилий в ветвях стропа от угла между ними. Груз весом <math>G</math> с центром тяжести в точке <math>C</math> зацеплен за точки <math>A</math> и <math>B</math> двухветвевым стропом. Верхним кольцом строп надет на крюк крана (на рисунке не показан). Угол между ветвями стропа – <math>\alpha</math>. Требуется найти усилия в ветвях стропа <math>T</math> при различных углах <math>\alpha</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p>Рассчитайте длину стропов, необходимых для обвязки стержня длиной 8 м</p>	
<p><b>ПК-4.2</b>  Организовывает выполнение работ по строительству нового, реконструкции или капитальному ремонту железнодорожного пути и искусственных сооружений в соответствии с принятой в проекте производства работ технологической схемой</p>	<p><b>Обучающийся владеет:</b>  навыками выполнения различных технологических операций по сооружению мостов.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Задание 1</b></p> <p>Вычислите работы по сооружению пролетных строений моста выполняются механизированным отрядом в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены, если <math>K_{пвр} = 1,25</math>, <math>K_{сн.выр} = 0,05</math>.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Представить схематично варианты принципиальных схем монтажа разрезных балочных пролетных строений самоходными стреловыми кранами.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p>Представить этапы монтажа составных неразрезных пролетных строений консольными кранами.</p>	

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

1. Достижения России в технологии строительства мостов.
2. Понятие конструктивно-технологической системы, виды и примеры КТС.
3. Индустриальные методы строительства мостов. Промышленная база мостостроения.
4. Основные направления повышения эффективности и качества мостостроительного производства.
5. Понятие о конструктивно-технологическом проектировании.
6. Организационно-технологическая надёжность строительных процессов.
7. Основы технико-экономического сравнения и выбора вариантов КТС.
8. Состав и порядок разработки ППР.
9. Технологические карты, их состав и порядок разработки.
10. Учёт вопросов охраны труда и окружающей природной среды при разработке ППР.
11. СВСиУ и область их применения.
12. Инвентарные конструкции для строительства мостов.
13. Предприятия мостовой индустрии. Общие технологические схемы заводов и полигонов.
14. Изготовление конструкций с обычной и предварительно напряжённой арматурой.
15. Изготовление сборных железобетонных конструкций.
16. Типы пропарочных камер. Твердение бетона в термоизоляционной опалубке.
17. Основные технологические схемы изготовления сборных конструкций.
18. Технология изготовления блоков железобетонных пролётных строений с продольным членением.
19. Технология изготовления блоков пролётных строений с поперечным членением. Способы фиксации взаимного положения блоков.

20. Геодезические работы при разбивке мостовых опор. Особенности работы на акватории рек.
21. Сооружение фундаментов в открытых котлованах. Типы ограждений котлованов. Расчёт конструкций ограждения.
22. Разработка грунта в котлованах.
23. Сооружение фундаментов на забивных сваях.
24. Сооружение фундаментов на буронабивных сваях.
25. Сооружение фундаментов на вибропогружаемых сваях-оболочках.
26. Ограждение котлованов опор, возводимых на акватории.
27. Способы подводного бетонирования. Устройство свайных ростверков.
28. Фундаменты на опускных колодцах. Наплавные колодцы.
29. Сооружение монолитных опор. Бетонирование при отрицательных температурах воздуха.
30. Технология сооружения сборных и сборно- монолитных опор.
31. Технология сооружения фундаментов мостовых опор на вечной мерзлоте.
32. Перевозка мостовых конструкций железнодорожным и автомобильным транспортом.
33. Основные способы монтажа мостовых конструкций и область их применения.
34. Монтаж пролётных строений из цельнопролётных блоков.
35. Монтаж неразрезных пролётных строений на продольно перемещающихся подмостях.
36. Навесной монтаж балочно- неразрезных пролётных строений.
37. Монтаж балочно-неразрезных пролётных строений способом продольной надвижки.
38. Монтаж укрупнённых блоков пролётных строений при помощи плавучих опор.
39. Сооружение мостов рамно-консольной и консольно-подвесной систем.
40. Геодезический контроль при сооружении железобетонных пролётных строений.
41. Технология сооружения балочных и арочных пролётных строений на подмостях.
42. Навесное бетонирование балочно-неразрезных, рамно-консольных и арочных пролётных строений.
43. Изготовление стальных конструкций мостов. Схемы заводов и технологических процессов.
44. Подготовка металла. Устройство заводских соединений деталей пролётных строений.
45. Технология изготовления сварных пролётных строений со сплошной стенкой.
46. Технология изготовления клёпаных мостовых конструкций.
47. Контроль качества изготовления пролётных строений.
48. Основные способы монтажа стальных и железобетонных пролётных строений.
49. Подготовка элементов пролётного строения к монтажу. Укрупнительная сборка на строительной площадке.
50. Технология образования монтажных соединений на сварке и высокопрочных фрикционных болтах.
51. Установка пролётных строений из цельнопролётных блоков кранами.
52. Сборка пролётных строений на вспомогательных опорах. Схемы и расчёт вспомогательных опор.
53. Полунавесная и навесная сборка пролётных строений.
54. Временные опоры. Временные соединительные элементы. Временное обустройство пролётных строений.
55. Продольная надвижка пролётных строений. Конструкция сборочных ступеней.
56. Временное усиление пролётного строения на монтаж, шпренгели и аванбеки.
57. Методика расчёта системы «балка-шпренгель-опоры» на основных стадиях монтажа.
58. Установка металлических пролётных строений при помощи плавучих опор.
59. Монтаж сталежелезобетонных пролётных строений со сплошной стенкой.
60. Сооружение висячих и вантовых мостов.
61. Устройство ездого полотна автодорожных мостов. Механизация работ и технологическое оборудование.
62. Устройство ездого полотна по ортогональной плите стальных пролётных строений с тонкослойным покрытием.
63. Возведение водопропускных труб под насыпями. Устройство котлованов. Монтажные работы. Гидроизоляция, укрепление русла и откосов.
64. Особенности возведения монолитных водопропускных труб. Способы отсыпки насыпей в зоне водопропускных труб.
65. Особенности сооружения стальных гофрированных труб.
66. Индустриальные методы сооружения деревянных мостов.
67. Сооружение лежневых, ряжевых и свайных опор. Монтаж сборных надстроек опор.
68. Сборка балочных пролётных строений с прогонами, фермами Гау-Журавского и др.

### 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 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.