

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Палавицкий Александр Иванович
Должность: Декан
Дата подписания: 07.06.2026 09:00:30
Уникальный программный ключ:
77068d47c6678e017510298d58787149701188

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом университета
(протокол от 24.02.2026 №15)

Мосты на железных дорогах

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация **Инженер путей сообщения**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
зачет 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48,15	48,15	48,15	48,15
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Баранов Александр Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Мосты на железных дорогах

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-26-1-СЖДп.pli.plx

Направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Железнодорожный путь и строительство

Зав. кафедрой к.т.н., Атапин Виталий Владимирович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины "Мосты на железных дорогах" является формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции, позволяющей им выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов, а также принимать решения в области научно-исследовательских задач транспортного строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации транспортных путей и сооружений.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.40
-------------------	---------

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-4 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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные типы железнодорожных мостов, их конструктивные элементы.
3.1.2	Основы проектирования мостов и методы расчета пролетных строений и опор.
3.2	Уметь:
3.2.1	Ставить и решать инженерные задачи в области проектирования и строительства инженерных сооружений (мостов, труб, эстакад, путепроводов и т.д.).
3.2.2	Производить оценку напряженно-деформированного состояния мостовых конструкций.
3.3	Владеть:
3.3.1	Работы с современными прикладными пакетами программ для проектирования мостов. Работы с BrIM (мостовая информационная модель).
3.3.2	Проведения статического-динамического расчёта мостовых сооружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Методы расчета транспортных сооружений			
1.1	Методика составления вариантов моста. Факторы, определяющие расположение мостовых сооружений. Габариты. Назначение основных размеров моста. Нагрузки и коэффициенты для расчета железнодорожных и автомобильных мостов. /Лек/	7	2	
1.2	Прочностные расчёты пролётного строения ж.д. моста. /Пр/	7	4	
1.3	Технико-экономическая оценка вариантов мостов. Изменение нормативных требований к параметрам потребительских свойств во времени и понятие морального износа мостовой конструкции (на примерах обеспечения безопасности движения транспортных средств) /Лек/	7	2	
1.4	Определение усилий для расчёта главных балок пролётного строения. Расчёт нормальных и наклонных сечений главных балок по прочности на выносливость и по трещиностойкости. Расчёт предварительно напряженных главных балок. /Пр/	7	4	
1.5	Железобетонные мосты: Область применения, материалы и системы железобетонных мостов. Балочные пролётные строения из обычного железобетона по типовому проекту. Армирование пролётных строений из обычного железобетона. /Лек/	7	2	
1.6	Расчёты ПНЖБ по прочности, на выносливость и по трещиностойкости. Конструктивные формы балочно-неразрезных, балочно-консольных и рамных. /Пр/	7	4	
1.7	Конструкция проезжей части мостов. Расчёт проезжей части моста при сплошном накате. Расчёт проезжей части моста при двойном дощатом настиле. /Лек/	7	2	
1.8	Опорные части балочных мостов под железную дорогу. Расчёты опор мостов. Общие сведения о водопропускных трубах. Виды водопропускных труб. Основные положения расчёта труб. /Пр/	7	4	

	Раздел 2. Общие сведения об искусственных сооружениях на транспорте			
2.1	Основные виды мостовых сооружений. Понятие о мостовом переходе. Требования, предъявляемые к мостам. Исторический обзор развития мостостроения. Современные задачи и перспективы развития мостостроения. /Лек/	7	2	
2.2	Опоры мостов. Общие сведения об опорах. Материалы опор. Промежуточные опоры мостов. Концевые опоры. Определение усилий для расчёта главных балок пролётного строения. /Пр/	7	4	
2.3	Жизненный цикл мостовой конструкции. Мост как природно-техническая система с обслуживанием. Эксплуатационные свойства мостового сооружения. Применение понятия «потребительские свойства» к мостовым конструкциям. /Лек/	7	2	
2.4	Расчёт нормальных и наклонных сечений главных балок по прочности на выносливость и по трещиностойкости. Расчёт предварительно напряженных главных балок. /Пр/	7	4	
2.5	Схема балочного моста с пролётными строениями из клеёной древесины. Конструкция, расчёт проезжей части моста в виде деревоплиты, особенности расчёта главных балок пролётного строения. /Лек/	7	2	
2.6	Расчёты ПНЖБ по прочности, на выносливость и по трещиностойкости. Конструктивные формы балочно-неразрезных, балочно-консольных и рамных. Опорные части балочных мостов под железную дорогу. /Пр/	7	4	
2.7	Надёжность мостовой конструкции как главное эксплуатационное свойство. Понятие о прочности, выносливости, устойчивости, трещиностойкости и деформативности мостовых конструкций. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. Основы расчета по методу предельных состояний. /Лек/	7	2	
2.8	Расчёты опор мостов. Общие сведения о водопропускных трубах. Виды водопропускных труб. Основные положения расчёта труб. /Пр/	7	4	
	Раздел 3. Самостоятельная работа			
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	7	32	
3.3	Построение линии влияния давления на один из рассредоточенных прогонов. Особенности формулы обобщенного силового фактора для расчёта прогона моста. /Ср/	7	4	
3.4	Схема балочного моста с пролётными строениями из клеёной древесины. Конструкция, расчёт проезжей части моста в виде деревоплиты, особенности расчёта главных балок пролётного строения. /Ср/	7	5	
3.5	Конструкция проезжей части мостов. Расчёт проезжей части моста при сплошном накате. Расчёт проезжей части моста при двойном дощатом настиле. /Ср/	7	2	
	Раздел 4. Контактные часы на аттестацию			
4.1	Зачет /КЭ/	7	0,15	
5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ				
<p>Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.</p> <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p>				
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	В.А. Главатских, А.Н. Донец	Искусственные сооружения на железных дорогах. Проектирование, строительство, эксплуатация: Учебное пособие для техникумов и колледжей железнодорожного транспорта	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009	https://umcздт.ru/books/

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	В.А. Копыленко, В.Ш. Цыпин	Изыскания и проектирование мостовых переходов и тоннельных пересечений на железных дорогах: Учебник для вузов	М.: УМК МПС России, 1999	https://umcздт.ru/books/

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1	Компас – 3D
6.2.1.2	Microsoft Office

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1	База данных совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества - www.sovetgt.ru
6.2.2.2	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/
6.2.2.3	Открытые данные Росжелдора http://www.roszeldor.ru/opendata
6.2.2.4	База данных АСПИЖТ: https://www.samgups.ru/lib/elektronnye-resursy/res/baza-dannykh-aspizht/
6.2.2.5	Информационная справочная система Техэксперт: https://tech.company-dis.ru/
6.2.2.6	Консультант Плюс. URL: http://www.consultant.ru/
6.2.2.7	Справочная правовая система ГАРАНТ (интернет-версия). URL: http://www.garant.ru/iv/
6.2.2.8	База данных Объединения производителей железнодорожной техники: www.opzt.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное)
7.3	Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.4	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

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
ОПК-4: 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)
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 BgIM (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 (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
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.
Примеры вопросов: 1. Выберите один или несколько правильных ответов. Мостовые конструкции рассчитываются по: а. разрушающим нагрузкам б. допускаемым напряжениям в. методу предельных состояний г. потери устойчивости 2. К предельным состояниям первой группы относятся: а. недопустимые деформации мостовых конструкций б. потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера в. образование или раскрытие трещин состояний г. потеря устойчивости 3. К предельным состояниям второй группы относятся а. общая потеря устойчивости формы б. разрушения любого характера в. недопустимые деформации мостовых конструкций, трещиностойкость 4. К постоянным нагрузкам относятся а. нагрузка от подвижного состава б. сейсмическая нагрузка в. собственный вес конструкции, вес балластной призмы с рельсошпальной решеткой, вес ограждения г. снеговые и ветровые нагрузки 5. Выберите один или несколько правильных ответов. В чем заключается отличие разрезного пролетного строения от неразрезного? а. в совместной работе двух пролетов б. в ширине промежуточной опоры в. в высоте опоры г. 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 а. рама б. арка в. балка г. 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

- 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>ОПК-4.1: Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов</p>	<p>Обучающийся умеет: Ставить и решать инженерные задачи в области проектирования и строительства инженерных сооружений (мостов, труб, эстакад, путепроводов и т.д.).</p>
<p>Примеры заданий:</p> <p style="text-align: center;">Задача 1</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 (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 чертёж армирования элемента.</p> <p style="text-align: center;">Задача 2</p> <p>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.</p> <p style="text-align: center;">Задача 3</p> <p>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</p>	
<p>ОПК-4.1: Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов</p>	<p>Обучающийся владеет: 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 $R_b = 14,5$ МПа = 1,45 кН/см²; арматура класса A500C $R_s = 435$ 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 B25 ($R_b = 14,5$ МПа = 1,45 кН/см²); арматура A500C $R_s = 435$ МПа = 43,5 кН/см²; $M = 70$ 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 ($b \times h$) запроектирована из тяжелого бетона класса B25, $R_b = 13$ МПа. Продольная арматура класса A400, $R_s = 350$ 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: $M, b, h, a_s, A_s, A, B: 27.5$ кН·м, 95 см, 18.4 см, 4.6 см, 5Ø 12 с $A_s = 5,65$ см², 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 $R_b = 11,5$ МПа = 1,15 кН/см²; арматура класса A400 $R_s = 350$ МПа = 35,0 кН/см²

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 $R_b = 14,5$ МПа = 1,45 кН/см²; арматура класса A500C $R_s = 435$ МПа = 43,5 кН/см²

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 $R_b = 11,5$ МПа = 1,15 кН/см²; арматура класса A400 $R_s = 350$ МПа = 35,0 кН/см²

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 $R_b = 14,5$ МПа = 1,45 кН/см²; арматура класса A400 $R_s = 350$ МПа = 35,0 кН/см², арматура 6 Ø 25 ($A_{s_{ef}} = 29,45$ см²)

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 $R_b = 14,5$ МПа = 1,45 кН/см²; арматура A500C $R_s = 435$ МПа = 43,5 кН/см².

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.