Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2025 16:58:58
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ПРИВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

Строительная механика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
Специализация Мосты

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

экзамены 6
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		**6 (3.2)**		Итого	
Недель	16 1/6		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	32	32	32	32	64	64
Конт. ч. на аттест.			0,4	0,4	0,4	0,4
Конт. ч. на аттест. в период ЭС	0,15	0,15	2,3	2,3	2,45	2,45
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	49	49	81	81
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48,15	48,15	50,7	50,7	98,85	98,85
Сам. работа	51	51	68,6	68,6	119,6	119,6
Часы на контроль	8,85	8,85	24,7	24,7	33,55	33,55
Итого	108	108	144	144	252	252

Программу составил(и):
к.т.н. , Доцент , Брылева М.А.

Рабочая программа дисциплины
Строительная механика

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: 23.05.06-25-1-СЖДм.pli.plx

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль) Мосты

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Механика и инженерная графика

Зав. кафедрой Свечников А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение методов расчета сооружений, формирование у студентов понимания работы сооружений, возможности регулирования и синтеза сооружений, анализа полученных результатов.
1.2	Задачей изучения дисциплины является научить студента выполнять статические и динамические расчеты сооружений и отдельных конструкций от действия подвижной нагрузки и собственной массы, т.е. вычислять усилия в элементах сооружения. В дальнейшем эти значения используются при назначении размеров несущих конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.31

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

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	- кинематический анализ схем сооружений;
3.1.2	- расчет сооружений на неподвижную нагрузку;
3.1.3	- расчет сооружений на подвижную нагрузку;
3.1.4	- определение перемещений в сооружениях;
3.1.5	- расчет статически неопределимых систем.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	- составить статическую схему реального сооружения;
3.2.2	- выбрать невыгодные сочетания нагрузок;
3.2.3	- выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений;
3.2.4	- пользоваться методами строительной механики для определения усилий, перемещений, углов поворота и т.д.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	- методами работы со справочной литературой методов расчета;
3.3.2	- методами использования ЭВМ при выполнении сложных расчетов;
3.3.3	- методами использования инженерных методов, т.е. позволяющих получать результат без использования ЭВМ,
3.3.4	- типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при простых видах нагружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия строительной механики.			
1.1	Введение в строительную механику. Предмет строительной механики. Классификация инженерных сооружений и их расчетных схем. Опоры плоских стержневых систем. Кинематический анализ стержневых систем. Мгновенно-изменяемые системы. /Лек/	5	2	
1.2	Кинематический анализ схем сооружений /Пр/	5	2	
1.3	Общая теория линий влияния. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния для простых балок. Определение усилий и перемещений в статически определимых стержневых системах при неподвижной и подвижной нагрузках. Определение расчетного положения подвижной нагрузки Эквивалентная нагрузка. Построение линий влияния при узловой передаче нагрузки. /Лек/	5	2	
1.4	Построение линии влияния. Построение линий влияния для многопролетных шарнирных балок. /Пр/	5	2	
1.5	Трехшарнирные системы. Общие сведения о трехшарнирных арках Определение опорных реакций трехшарнирных арок. Определение изгибающих моментов, поперечных и продольных сил в сечениях трехшарнирной арки. Построение линий влияния опорных реакций трехшарнирной арки. Построение линий влияния внутренних усилий в сечениях трехшарнирной арки. /Лек/	5	2	

1.6	Расчет трехшарнирной арки /Пр/	5	2	
	Раздел 2. Расчет статически определимых систем кинематическими			
2.1	Плоские фермы. Общие сведения о плоских фермах. Простые фермы. Определение усилий в стержнях простых ферм. Построение линий влияния усилий в элементах ферм. Условие статистической определимости плоских ферм. Нулевые стержни. Учет собственного веса фермы. /Лек/	5	2	
2.2	Расчет плоской фермы /Пр/	5	8	
2.3	Определение перемещений. Определение усилий и перемещений в статистически определимых стержневых системах при неподвижной и подвижной нагрузках. Методы вычисления интегралов Мора. Определение перемещений в фермах. Матричная форма определения перемещений. Определение перемещений с помощью ЭВМ. /Лек/	5	2	
2.4	Определение перемещений /Пр/	5	4	
	Раздел 3. Расчет статически неопределимых систем			
3.1	Метод сил в расчетах статически неопределимых систем. Общие сведения о статически неопределимых системах. Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения метода сил. Расчет рам методом сил. Матричная форма метода сил. Расчет рам методом сил с помощью ЭВМ. Особенности расчета симметричных рам. Вычисление перемещений в статически неопределимых рамах. /Лек/	5	4	
3.2	Расчет статически неопределимой рамы методом сил. /Пр/	5	8	
3.3	Неразрезные балки. Общие сведения о неразрезных балках. Уравнение трех моментов. Расчет неразрезных балок. Статически неопределимые фермы и арки. Общие сведения о статически неопределимых фермах. Расчет статически неопределимых ферм. Общие сведения о статически неопределимых арках. Расчет двухшарнирных арок. Расчет арок с затяжкой. /Лек/	5	2	
3.4	Расчет неразрезных балок /Пр/	5	6	
3.5	Метод перемещений в расчетах статически неопределимых систем. Общие сведения о методе перемещений. Степень кинематической неопределимости. Основная система метода перемещений Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений. Расчет рам методом перемещений Матричная форма метода перемещений. Расчет рам методом перемещений с помощью ЭВМ. Применение метода перемещений к расчету неразрезных балок. /Лек/	6	4	
3.6	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений /Пр/	6	8	
3.7	Основы метода конечных элементов. Общие сведения о пространственных фермах. Расчет пространственных ферм. Определение перемещений в статически определимых пространственных рамах. Расчет статически неопределимых плоско-пространственных рам методом сил. /Лек/	6	2	
3.8	Расчет пространственных систем /Пр/	6	4	
	Раздел 4. Динамика сооружений			
4.1	Введение в динамику сооружений. Основные понятия и виды динамических нагрузок. Способы составления дифференциальных уравнений движения систем. /Лек/	6	2	

4.2	Колебания систем с одной и с несколькими степенями свободы. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Частота и период колебаний. Свободные колебания при наличии сил сопротивления. Затухающие колебания инженерных сооружений. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при наличии сил сопротивления. Коэффициент динамичности. Действие кратковременной нагрузки на систему с одной степенью свободы. Ударный резонанс. /Лек/	6	4	
4.3	Динамический расчет плоской системы /Пр/	6	10	
4.4	Колебания систем с двумя степенями свободы. Определение динамических усилий. Явление антирезонанса. /Ср/	6	11	
4.5	Элементы теории устойчивости . Общие положения. Общая формула для критической нагрузки сжатого стержня. Потеря устойчивости при повышении температуры. Определение коэффициентов канонических уравнений с помощью специальных таблиц. Уравнение устойчивости и его решение. Определение критической нагрузки. Изгиб тонких жестких пластин. Методы исследования устойчивости систем. /Лек/	6	4	
4.6	Расчет плоской системы на устойчивость /Пр/	6	10	
	Раздел 5. Самостоятельная работа			
5.1	Подготовка к лекциям 1 семестр /Ср/	5	8	
5.2	Подготовка к практическим занятиям 1 семестр /Ср/	5	43	
5.3	Подготовка к лекциям 2 семестр /Ср/	6	8	
5.4	Подготовка к практическим занятиям 2 семестр /Ср/	6	32	
5.5	Подготовка к РГР /Ср/	6	17,6	
	Раздел 6. Контактная работа на аттестацию			
6.1	Экзамен /КЭ/	6	2,3	
6.2	РГР /КА/	6	0,4	
6.3	Зачет /КЭ/	5	0,15	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля) в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Шапошников Н. Н., Кристалинский Р. Х., Дарков А. В.	Строительная механика: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2018	https://e.lanbook.com/bo
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Кулишева Е. Ф.	Строительная механика: практикум для обуч. по спец. 23.05.06 Стр-во ж. д., мостов и трансп. тоннелей очн. и заоч. форм обуч.	Самара: СамГУПС, 2015	https://library.samgups.r
Л2.2	Кузьмин Л. Ю., Сергиенко В. Н.	Строительная механика	Санкт-Петербург: Лань, 2016	http://e.lanbook.com/boo

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	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 Объединения производителей железнодорожной техники - www.opzt.ru
6.2.2.3	База данных Росстандарта – https://www.gost.ru/portal/gost/
6.2.2.4	База данных Государственных стандартов: http://gostexpert.ru/
6.2.2.5	База Данных АСПИЖТ
6.2.2.6	Открытые данные Росжелдора
6.2.2.7	Информационно-поисковые системы: Консультант плюс, Гарант
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

Приложение

к рабочей программе дисциплины

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Строительная механика

(наименование дисциплины(модуля)

Специальность

23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

(код и наименование)

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: зачет (5 семестр), экзамен, РГР (6 семестр).

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов ОПК-4.7: Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружений

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов ОПК-4.7: Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружений	Обучающийся знает: - кинематический анализ схем сооружений; - расчет сооружений на неподвижную нагрузку; - расчет сооружений на подвижную нагрузку; - определение перемещений в сооружениях; - расчет статически неопределимых систем.	Примеры тестовых вопросов Вопросы по темам
	Обучающийся умеет: - составить статическую схему реального сооружения; - выбрать невыгодные сочетания нагрузок; - выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений; - пользоваться методами строительной механики для определения усилий, перемещений, углов поворота и т.д.	Задания к зачету и экзамену. Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
	Обучающийся владеет: - методами работы со справочной литературой методов расчета; - методами использования ЭВМ при выполнении сложных расчетов; - методами использования инженерных методов, т.е. позволяющих получать результат без использования ЭВМ; - типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при простых видах нагружений.	Зачетный билет (образец) Экзаменационный билет (образец)

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

1) ответ на билет, состоящий из практического задания

2) выполнение тестовых заданий в ЭИОС Университета.

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

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

2) выполнение тестовых 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 знаниевого образовательного результата

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов ОПК-4.7: Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружений	Обучающийся знает: - кинематический анализ схем сооружений; - расчет сооружений на неподвижную нагрузку; - расчет сооружений на подвижную нагрузку; - определение перемещений в сооружениях; - расчет статически неопределимых систем.

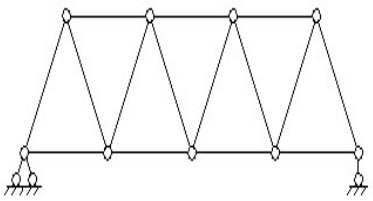
Тестирование по дисциплине проводится с использованием тестов на бумажном носителе или ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: http://do.samgups.ru/moodle/).

1. Примеры тестовых вопросов:

Каждое тестовое задание варианта имеет определенный порядковый номер, из которых – один верный и другие неверные ответы.

Образцы тестовых вопросов и ответов

Вопрос 1: К какому виду относится изображенная на рисунке стержневая система?



1) балка;
2) рама;
3) ферма;
4) арка;
5) комбинированная система

Вопрос 2: Назовите основные неизвестные при расчете неразрезной балки:

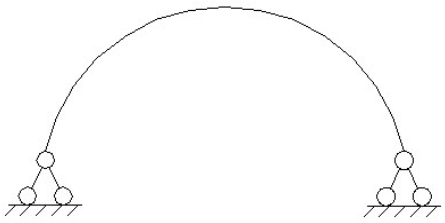
1) усилия и реакции в избыточных связях;
2) перемещения узлов;
3) реакции в избыточных связях и перемещения узлов;
4) перемещения по направлению отброшенных связей;
5) реакции наложенных связей

Вопрос 3: Укажите правильную формулировку физического смысла свободных членов канонических уравнений метода перемещений:

1) перемещения по направлению отброшенных связей от нагрузки;
2) перемещения по направлению отброшенных связей от единичных значений основных неизвестных;
3) реакции наложенных связей от нагрузки;
4) реакции наложенных связей от единичных смещений;
5) реакции наложенных связей от единичных силовых факторов, приложенных по направлению отброшенных связей;
6) перемещения по направлению отброшенных связей от единичных смещений наложенных связей

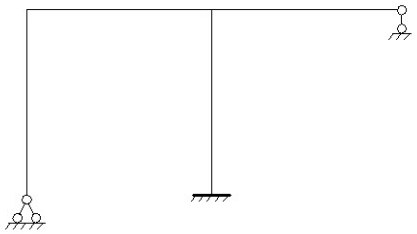
Вопрос 4: К какому виду относится изображенная на рисунке стержневая система?

1) балка;
2) рама;
3) ферма;
4) арка;
5) комбинированная система



Вопрос 5: Определите число избыточных связей стержневой системы

1) 3;
2) 0 ;
3) 1;
4) 5;
5) 2



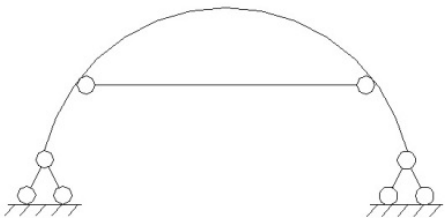
Вопрос 6: Укажите правильную формулировку физического смысла свободных членов канонических уравнений метода сил:

1) перемещения по направлению отброшенных связей от нагрузки;
2) перемещения по направлению отброшенных связей от единичных значений основных неизвестных;

3) реакции наложенных связей от нагрузки;
4) реакции наложенных связей от единичных смещений;
5) реакции наложенных связей от единичных силовых факторов, приложенных по направлению отброшенных связей;
6) перемещения по направлению отброшенных связей от единичных смещений наложенных связей

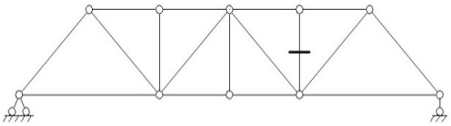
Вопрос 7: Определите число избыточных связей стержневой системы:

1) 3
2) 0 ;
3) 1;
4) 5;
5) 2



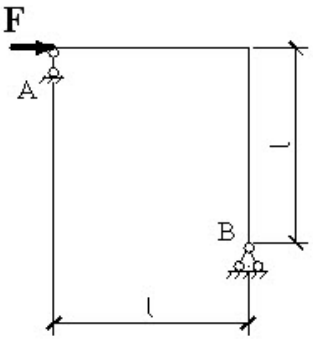
Вопрос 8: Какой метод следует применять для определения усилия в отмеченном стержне аналитическим путем?

1) метод проекций;
2) метод моментных точек (метод Риттера);
3) метод вырезания узлов;
4) комбинированный метод



Вопрос 9: Определите реакцию опоры *A*

1) *3F*;
2) *0.5F* ;
3) *2F*;
4) *0*;
5) *–F*



Какие упрощения могут быть применимы при расчете методом сил?

1) Использование симметрии, метод упругого центра и группировки неизвестных
2) Использование симметрии
3) Метод упругого центра
4) Метод группировки неизвестных
5) Метод вырезания узлов

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов ОПК-4.7: Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружений	Обучающийся умеет: - составить статическую схему реального сооружения; - выбрать невыгодные сочетания нагрузок; - выполнять статические и прочностные расчеты транспортных сооружений; - пользоваться методами строительной механики для определения усилий, перемещений, углов поворота и т.д.

2. Вопросы по темам

По каждой теме имеются вопросы для самопроверки. Образец прилагается.

Тема: «Кинематический анализ схем сооружений»

1) Что такое кинематический анализ?
2) Какие системы называются геометрически неизменяемыми, геометрически изменяемыми и мгновенно изменяемыми?
3) Что такое диск?
4) Что такое степень стержневой системы?

Тема: «Построение линий влияния для однопролетных балок»

1) Какая нагрузка называется подвижной?
2) Определение линии влияния?
3) В чем отличие линии влияния от эпюры?
4) Как определяются усилия по линиям влияния?

Тема: «Построение линий влияния для многопролетных шарнирных балок»

1) В чем особенность построения линии влияния для многопролетных балок?
2) Как определяются усилия по линиям влияния?
3) Как определяется эквивалентная нагрузка?
4) Как определяется узловая передача нагрузки?

Тема: «Расчет трехшарнирной арки»

1) Какая система называется трехшарнирной?
2) Как строятся линии влияния и внутренние усилия?
3) Как определяются опорные реакции и изгибающие моменты?

1.Заданий для подготовки по вариантам.

Целью работы является закрепление знаний теоретических положений по дисциплине.

Задачи при выполнении работ:

- самостоятельное изучение определенной темы.
- формирование навыков самостоятельной работы по отбору соответствующей литературы.
- выявление способностей решения задач определенного характера.
- контроль усвоения изученного материала.

Перечень заданий **для подготовки к зачету и экзамену**:

Студентами очной и заочной форм обучения выполняются задачи из наиболее значимых тем

1. Расчет трехшарнирной арки или трехшарнирной рамы

Задание. Для сплошной трехшарнирной арки или рамы (рис. 1) требуется:

а) определить аналитически моменты, поперечные и нормальные силы в сечениях K_1 и K_2 от действия постоянной нагрузки;

б) построить линии влияния M, Q и N для сечения K_2 и по ним найти значения M, Q и N от той же постоянной нагрузки.

Исходные данные, согласно шифру, выбираются по табл. 1.

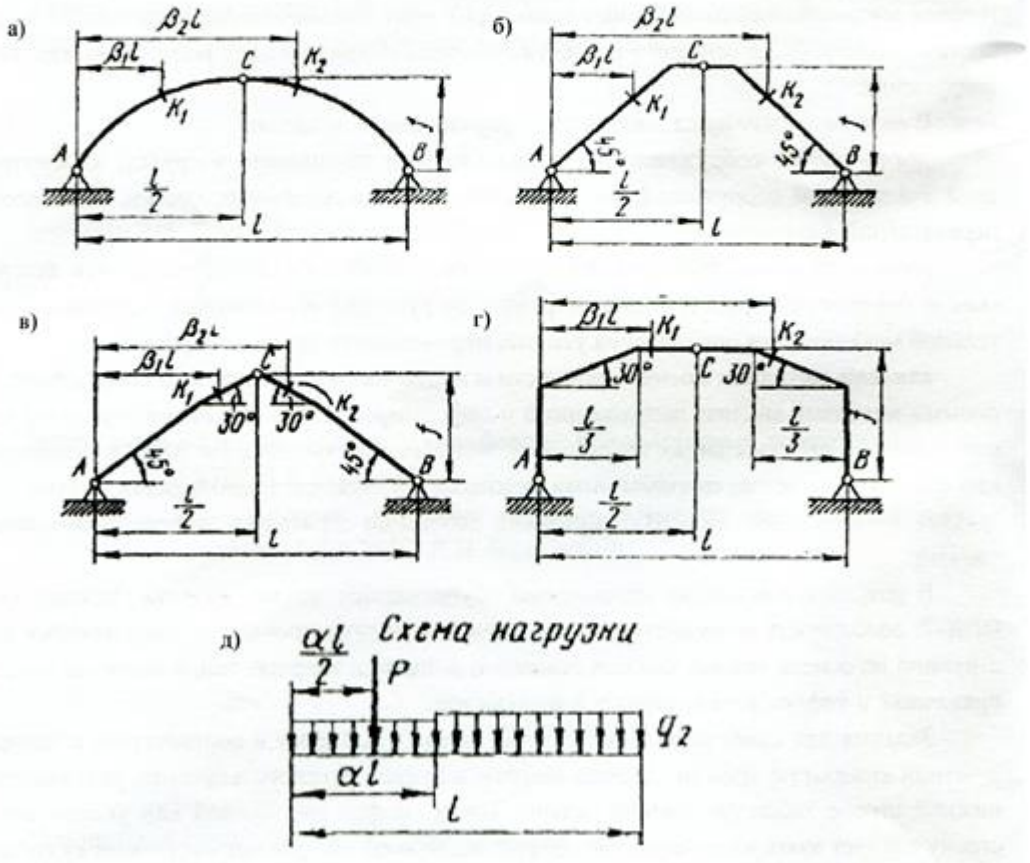


Рис. 1

Номер строки	Схема по рис. 1	l, м	α	β_1	β_2	q_1 кН/м	q_2 кН/м	Очертание оси	f/l	P, кН
1	а	20	0,2	0,2	0,6	0	4	Параб.	0,31	4
2	а	26	0,5	0,3	0,8	4	0	Окруж.	0,35	3
3	б	28	0,3	0,1 0,2	0,7	0	5	Рама	0,36	5
4	в	30	0,6	0,15	0,9	5	0	“	0,4	6
5	г	20	0,4	0,4	0,8	0	6	“	0,31	7
6	а	24	0,7	0,3	0,85	6	0	Параб.	0,36	8
7	а	22	0,8	0,5	0,8	7	0	Окруж.	0,37	2
8	б	30	0,2	0,3	0,7	0	7	Рама	0,38	5
9	в	24	0,3	0,4	0,8	8	0	“	0,3	8
0	г	32	0,4		0,9	0	8	“	0,31	4
	в	б	а	б	а	а	б	в	а	в

Варианты заданий для выполнения РГР

Таблица 3

Номер строки	Схема (рис. 3)	l, м	q, кН/м	P, кН	h, м	Вид перемещения	$I_2:I_1$
1	1	9,0	2,0	9	6,0	Угол поворота	1:2
2	2	9,5	3,2	2	5,5	Верт. перемещ.	2:1
3	3	8,0	1,5	5	5,0	Угол поворота	1:3
4	4	8,5	1,8	4	9,5	Гориз. перемещ.	3:1
5	5	5,0	2,0	3	9,0	Верт. перемещ.	2:3
6	6	5,5	1,4	10	8,5	Гориз. перемещ.	3:2
7	7	6,0	3,0	7	8,0	Гориз. перемещ.	3:5
8	8	7,5	2,5	8	6,5	Верт. перемещ.	5:3
9	9	6,2	3,2	1	10	Верт. перемещ.	3:4
0	0	6,5	3,5	6	7,0	Гориз. перемещ.	4:3
	в	б	а	б	в	а	б

2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата
Проверяемый образовательный результат

Задание. Для рамы (рис. 3) с выбранными по шифру из табл. 3 размерами и нагрузкой требуется определить горизонтальное перемещение или угол поворота одного из сечений.

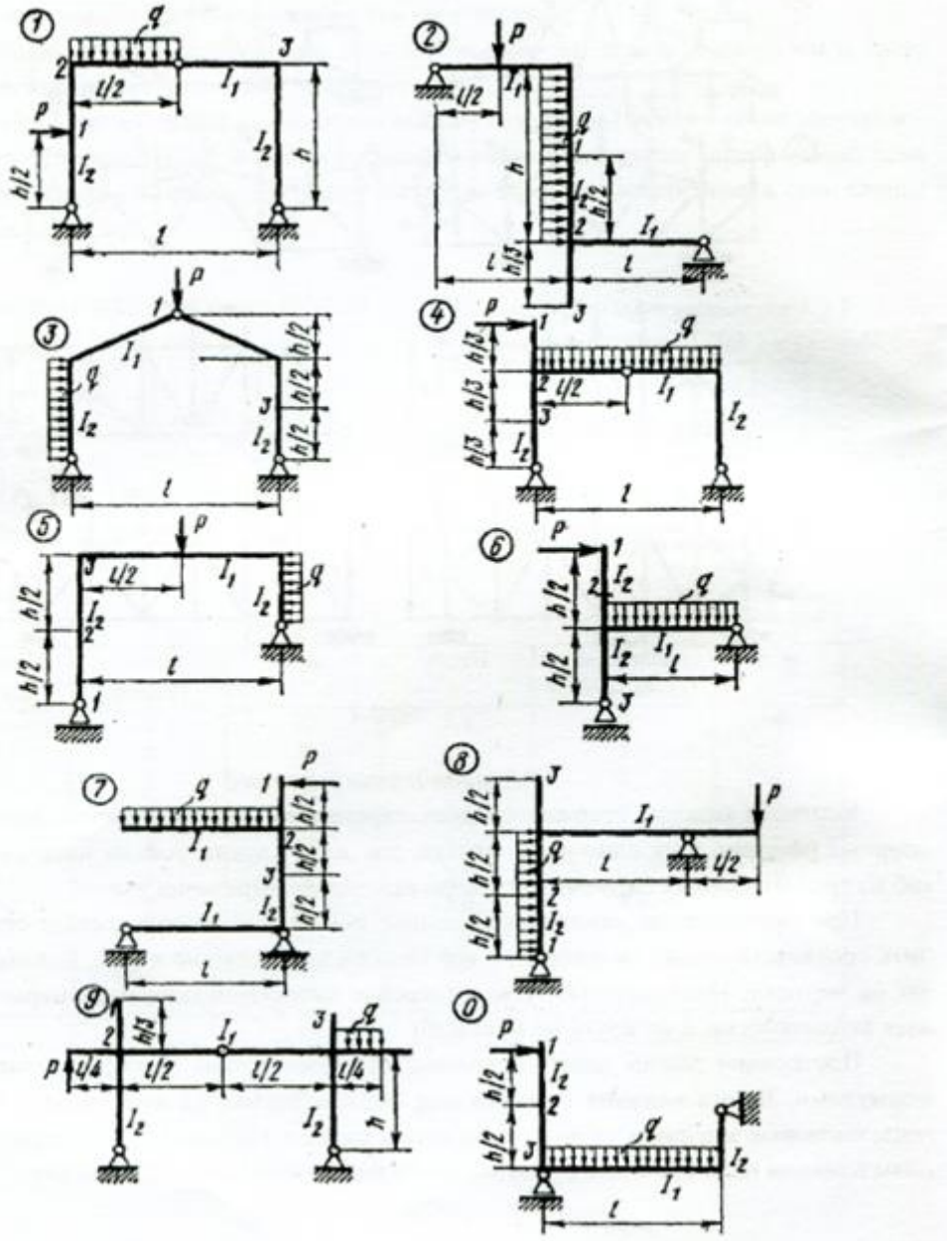


Рис. 3

2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Предмет строительной механики.
2. Классификация инженерных сооружений и их расчетных схем.
3. Кинематический анализ схем сооружений.
4. Мгновенно-изменяемые системы.
5. Линии влияния.
6. Построение линий влияния для простых балок.
7. Определение усилий по линиям влияния.
8. Определение расчетного положения подвижной нагрузки.
9. Эквивалентная нагрузка.
10. Многопролетные шарнирные балки.
11. Построение линий влияния для многопролетных шарнирных балок.
12. Трехшарнирные арки и рамы.
13. Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах.
14. Линии влияния опорных реакций и внутренних усилий для трехшарнирных арок.
15. Построение линий влияния с помощью нулевых точек.
16. Особенности расчета трехшарнирных рам.
17. Плоские фермы.
18. Определение усилий в стержнях простых ферм.
19. Условие статической определимости простых ферм. Нулевые стержни.
20. Линии влияния усилий в стержнях простых ферм.
21. Учет собственного веса фермы.
22. Матричная форма определения усилий в стержнях плоских ферм.
23. Расчет ферм с помощью ЭВМ.
24. Сложные фермы.
25. Методы определения усилий в стержнях сложных ферм.
26. Линии влияния усилий в стержнях сложных ферм.
27. Общие теоремы об упругих системах.
28. Принцип возможных перемещений для упруго-деформируемых систем.
29. Общая формула для определения перемещений в плоских стержневых системах.
30. Определение перемещений в системах, работающих в основном на изгиб. Методы вычисления интегралов Мора.
31. Определение перемещений в фермах.
32. Матричная форма определения перемещений.

33. Определение перемещений с помощью ЭВМ.
34. Определение температурных перемещений и перемещений, вызванных смещением опор.
35. Статически неопределимые системы.
36. Степень статической неопределимости.
37. Основная система и канонические уравнения метода сил.
38. Расчет рам методом сил.
39. Матричная форма метода сил. Расчет рам методом сил с помощью ЭВМ.
40. Особенности расчета симметричных рам.
41. Вычисление перемещений в статически неопределимых системах.
42. Расчет рам на действие температуры и на смещение опор.
43. Неразрезные балки.
44. Уравнение трех моментов.
45. Статически неопределимые фермы.
46. Расчет статически неопределимых ферм.
47. Статически неопределимые арки.
48. Расчет двухшарнирных арок.
49. Расчет бесшарнирных арок.
50. Расчет комбинированных систем.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Метод перемещений.
2. Степень кинематической неопределимости.
3. Основная система и канонические уравнения метода перемещений.
4. Расчет рам методом перемещений.
5. Матричная форма метода перемещений.
6. Расчет рам методом перемещений с помощью ЭВМ.
7. Применение метода перемещений к расчету неразрезных балок.
8. Смешенный и комбинированный методы расчета рам.
9. Пространственные системы.
10. Расчет пространственных ферм.
11. Определение перемещений в статически определимых пространственных рамах.
12. Расчет статически неопределимых плоско-пространственных рам методом сил.
13. Основные понятия предельного состояния.
14. Диаграмма Прандтля.

15. Предельное состояние ферм.
16. Пластический шарнир.
17. Предельное состояние статически неопределимых балок.
18. Предельное состояние рам и арок.
19. Геометрическая нелинейность.
20. Малые деформации и большие перемещения.
21. Расчет сооружений с учетом геометрической нелинейности.
22. Опоры плоских стержневых систем.
23. Построение линий влияния при узловой передаче усилия.
24. Определение изгибающих моментов, поперечных и продольных сил в сечениях трехшарнирной арки.
25. Расчет арок с затяжкой.
26. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода перемещений.
27. Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода сил.
28. Основные понятия о динамических нагрузках.
29. Виды динамических нагрузок.
30. Степени свободы упругих систем.
31. Способы составления дифференциальных уравнений движения систем.
32. Свободные колебания систем с одной степенью свободы.
33. Частота и период колебаний.
34. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.
35. Коэффициент динамичности.
36. Свободные колебания.
37. Свободные колебания при наличии сил сопротивления.
38. Затухающие колебания инженерных сооружений.
39. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы при наличии сил сопротивления.
40. Действие кратковременной нагрузки на систему с одной степенью свободы.
41. Ударный резонанс.
42. Действие постоянной внезапно приложенной силы на систему с одной степенью свободы.
43. Общие положения теории устойчивости.
44. Общая формула для критической нагрузки сжатого стержня.

45. Потеря устойчивости при повышении температуры.

46. Основные допущения, принимаемые при расчете рам на устойчивость.

47. Основная система и канонические уравнения метода перемещений при расчете на устойчивость.

48. Определение коэффициентов канонических уравнений с помощью специальных таблиц.

49. Уравнение устойчивости и его решение.

50. Определение критической нагрузки.

Проверяемый образовательный результат

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
ОПК-4: Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов ОПК-4.7: Выполняет оценку условий работы строительных конструкций при различных видах нагружений	Обучающийся владеет: - методами работы со справочной литературой методов расчета; - методами использования ЭВМ при выполнении сложных расчетов; - методами использования инженерных методов, т.е. позволяющих получать результат без использования ЭВМ; - типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния элементов конструкций при простых видах нагружений.

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ №28

по строительной механике

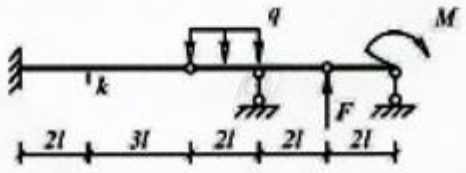
Преподаватель

Зав. кафедрой

Задача

Построить эпюры Q и M, а также линии влияния Q и M для сечения k. Используя линии влияния, определить поперечную силу и изгибающий момент в сечении k от заданной нагрузки и сравнить полученные значения с усилиями на эпюрах Q и M.

l, м	M, кНм	F, кН	q, кН/м
4	4	3	3



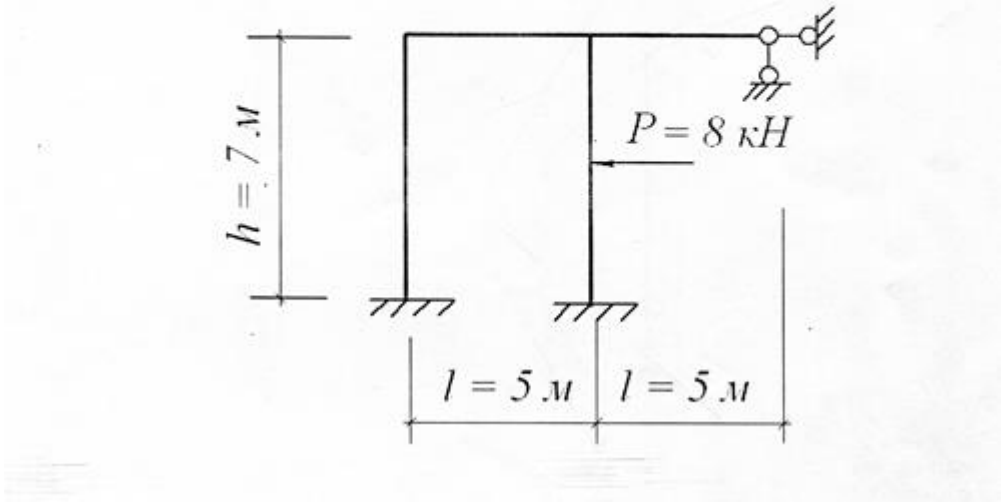
ФГБОУ ВО СамГУПС Кафедра НТТС уч.год	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20 Дисциплина «Строительная механика» Направление подготовки: СЖД, МТТ, 3 курс	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой А.А. Свечников

1. Основная система и канонические уравнения метода перемещений.
2. Задача

Составила: Брылева М.А.

ЗАДАЧА № 23

Для заданной рамы методом перемещений построить эпюру изгибающих моментов M_x и выполнить кинематическую проверку. Жёсткость стойки равна удвоенной жёсткости ригеля ($EI_c = 2EI_p$).



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 зачету

К зачету допускаются студенты, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

«**Зачтено**» - студент 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.

«**Незачтено**» - выставляется в том случае, когда студент 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.

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.