Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.10.2026 11:43:22
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Строительная механика»

Уровень образования	специалитет (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» (наименование)

г. Махачкала 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
2.1.2. Этапы формирования компетенций
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
3.1. Задания и вопросы для входного контроля
3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины Строительная механика, предназначен для контроля и оценки образовательных достижений, обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений.

Рабочей программой дисциплины Строительная механика предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)

- *Деловая (ролевая) игра*
- *Коллоквиум*
- *Кейс-задание*
- *Контрольная работа*
- *Круглый стол (дискуссия)*
- *Курсовая работа / курсовой проект*
- *Проект*
- *Расчетно-графическая работа*
- *Решение задач (заданий)*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Творческое задание*
- *Устный опрос*
- *Эссе*
- *Тест для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*
- *Задания / вопросы для проведения зачета / дифференцированного зачета (зачета с оценкой) / экзамена*

Перечень оценочных средств при необходимости может быть дополнен.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем[1]
ОПК-1 – Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;	ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	- Знать: решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление; - Уметь: решать задачи профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление; - Владеть: методикой решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	контрольная работа, практические занятия
ОПК-6 – Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.	ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Знать: состав расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок Уметь: составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок Владеть: методикой составления расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок.	контрольная работа, практические занятия
	ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием при-	Знать: оценивание прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения Умеет: оценивать прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	контрольная работа, практические занятия

	кладного программного обеспечения	Владеть: методикой оценивания прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения.	
	ОПК-6.19. Динамический расчёт стержневой системы	Знать: динамический расчёт стержневой системы Умеет: рассчитывать динамические стержневые системы Владеть: динамикой расчёта стержневой системы.	контрольная работа, практические занятия

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине Строительная механика определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (*Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2*)

2. **Этап промежуточных аттестаций** (*Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства*)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции**					
		Этап текущих аттестаций					**Этап промежуточной аттестации**
		1-5 неделя	**6-10 неделя**	**11-15 неделя**	**1-17 неделя**		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	РГР	Промежуточная аттестация
1		**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
ОПК-1	ОПК-1.5. Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	+	+	+	+	+	РГР, СРС, билеты для проведения экзамена
ОПК-6	ОПК-6.17. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена
	ОПК-6.18. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена
	ОПК-6.19. Динамический расчёт стержневой системы	+	+	+	+	+	СРС, билеты для проведения экзамена

СРС – самостоятельная работа студентов; **РГР** – расчетно-графическая работа

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины Строительная механика является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения.	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходи-

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	мому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			**Критерии оценивания**
пятибалльная	двадцатибалльная	стобалльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Закон Гука. Диаграмма растяжения мягкой стали.
2. Что называется балкой?
3. Как определяются опорные реакции в простой однопролетной и консольной балках?
4. Какие усилия возникают в сечениях балки?
5. Как строится эпюра изгибающих моментов в простой балке от действия одной сосредоточенной силы приложенной в середине?
6. Как построить эпюру изгибающих моментов в пролетной балке от действия равномерно распределенной нагрузки?
7. Как построить эпюру изгибающих моментов от действия сосредоточенной силы приложенной в конце консольной балки?
8. Как построить эпюру изгибающих моментов от действия распределенной нагрузки в консольной балке?
9. Какая зависимость между изгибающим моментом и поперечной силой для изогнутого стержня?
10. Как построить эпюру поперечных сил для однопролетной балки, загруженной сосредоточенной силой в середине пролета?
11. Как построить эпюру поперечных сил для однопролетной балки, загруженной равномерно распределенной нагрузкой?
12. Как строится эпюра поперечных сил от действия сосредоточенной силы приложенной в конце консольной балки?
13. Как строится эпюра поперечных сил от действия распределенной нагрузки для консольной балки?
14. Какая зависимость между функцией изгибающих моментов и функцией прогибов?
15. Что такое модуль упругости первого рода?
16. Что такое модуль упругости второго рода (модуль сдвига)?
17. Какие геометрические характеристики известны из курса сопротивления материалов?
18. Что такое жесткость на растяжение-сжатие?
19. Что такое жесткость на сдвиг?
20. Что такое жесткость на изгиб?
21. Как определить площадь треугольника и его центр тяжести?
22. Как определить площадь трапеции (однозначной и двузначной)?

3.2. Оценочные средства и критерии и сформированности компетенций

3.2.1. Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Расчетная схема сооружения. Требования при выборе расчетной схемы.
2. Степень свободы плоской стержневой системы.
3. Геометрически неизменяемая и изменяемая системы.
4. Мгновенно изменяемая и неизменяемая системы.
5. Понятие о диске. Системы образованные из дисков.
6. Шарниры. Простые, кратные, полные и неполные шарниры.
7. Формулы для определения числа степеней свободы W различных систем.
8. Признак равенства нулю числа степеней свободы.
9. Основные способы образования геометрически неизменяемых систем. Примеры.

10. Статические и кинематические признаки мгновенной изменяемости сооружений.
11. Статически определимые и неопределимые системы. Свойства статически неопределимых систем.
12. Формулы для определения числа лишних связей (степени статической неопределимости) системы.
13. Виды связей налагаемых на систему. Абсолютно необходимые и условно необходимые связи.
14. Основные свойства статически определимых систем.
15. Какие уравнения используются для определения значений опорных реакций?
16. Что представляет собой многопролетная шарнирно - консольная балка? Какие типы элементов различают в ней и как составляется ее поэтажная схема?
17. Каков порядок расчета многопролетной шарнирно - консольной балки?
18. Какие сооружения называются распорными? Привести примеры.
19. Что такое трехшарнирная арка (рама)? Как определяются опорные реакции и усилия в затяжке?
20. Как составляется поэтажная схема составной рамы?
21. Каков порядок расчета составной рамы?
22. Что такое ферма? Какие усилия появляются в стержнях ферм и почему? Как определяются реакции в балочной ферме?
23. Что называется моментной точкой? Привести примеры.
24. Какие стержни называются нулевыми? Приведите частные случаи равновесия узлов.
25. Что такое распорная ферма? Как вычисляют опорные реакции (усилие в затяжке) и усилия в стержнях распорных ферм?
26. Что представляет собой шпренгельная ферма? С какой целью применяют фермочки - шпренгели? Приведите примеры.
27. Чем отличается работа двухъярусных шпренгелей от работы одноярусных?
28. На какие категории (типы) по характеру работы делятся стержни шпренгельных ферм?
29. Что понимают под комбинированной системой?
30. Каков порядок расчета комбинированных систем?

3.2.2. Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Что называется линией влияния (л.в.)?
2. Что представляет собой ордината линии влияния?
3. В чем отличие линии влияния от эпюры?
4. В чем заключается сущность статического метода построения линий влияния?
5. Что такое левая и правая ветви (прямые) линий влияния?
6. Какой вид имеют линии влияния опорных реакций в шарнирно опертой балке?
7. Какой вид имеют линии влияния $\boldsymbol{M}$ и $\boldsymbol{Q}$ в сечении консольной балки?
8. Сколько категорий стержней выделяют в шпренгельной ферме? Как строят линии влияния усилий для каждой категории стержней?
9. Как построить линии влияния усилий в сечении трехшарнирной арки (рамы) способом наложения?
10. Как строят линии влияния усилий в сечении трехшарнирной арки (рамы) способом нулевых точек?
11. Как вычисляют усилия от различных неподвижных нагрузок с помощью загружения линий влияния?
12. Что такое эквивалентная нагрузка и как ее определить?
13. Как производится перемножение эпюр по правилу Верещагина?
14. Как производится перемножение эпюр по формуле Симпсона?

15. В каких случаях удобнее применять правило Верещагина? Формулу Симпсона?
16. Приведите в общем виде формулу Максвелла-Мора для определения перемещений.
17. По какой формуле вычисляется полное перемещение точки сооружения?
18. Какие два состояния системы необходимо рассматривать при вычислении перемещений по формуле Максвелла-Мора?
19. Какова последовательность вычисления перемещений от теплового воздействия по формуле Максвелла-Мора и как определяются знаки?
20. Какой вид принимает формула Максвелла-Мора при вычислении перемещений от кинематического воздействия и как определяются знаки?
21. По какой формуле проще вычислять перемещения узлов фермы?

3.2.3. Контрольные вопросы для третьей аттестации

1. Статически неопределимые фермы. Алгоритм расчета методом сил.
2. Расчет статически неопределимых арок и колец. Использование упругого центра для расчета симметричных арок и колец.
3. Расчет двухшарнирной арки.
4. Расчет бесшарнирной арки.
5. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.
6. Матрица влияния, и ее связь с линией влияния и эпюрой внутренних усилий.
7. Матрицы жесткости в глобальной системе координат.
8. Статический расчет конструкций. Подготовка исходной информации и последовательность расчета.

3.2.4. Расчетно-графические работы

1. Расчет статически определимых систем.
2. Расчет статически неопределимых систем.

3.3. Задания для промежуточной аттестации
Контрольные вопросы для проведения экзамена

1 Строительная механика, ее задачи и методы.

2 Понятие о расчетной схеме сооружений. Различные типы систем и соответствующих им расчетных схем.

3 Понятие о геометрической неизменяемости сооружений. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы.

4 Типы связей и опор, их статический и кинематический анализ.

5 Понятие о диске. Число степеней свободы и число лишних связей систем, образованных из дисков, и стержневых систем.

6 Аналитические условия неизменяемости систем. Кинематический (структурный) анализ систем.

7 Статический и кинематический признаки мгновенной изменяемости плоских систем.

8 Статически определимые и статически неопределимые системы. Степень статической неопределимости плоской системы.

9 Методы определения усилий от неподвижной нагрузки: метод сечений; кинематический метод; метод замены связей.

10 Образование и расчет на неподвижную нагрузку многопролетных статически определимых балок.

11 Методы определения усилий от подвижной нагрузки: общий метод; метод линий влияния.

12 Линии влияния опорных реакций и внутренних усилий в простых балках.

13 Особенности построения линий влияния при узловой передаче нагрузки.

14 Определение усилий по линиям влияния.

15 Построение линий влияния для многопролетных статически определимых балок.

16 Образование трехшарнирных систем. Типы трехшарнирных систем.

17 Определение опорных реакций и внутренних усилий в трехшарнирных системах.

18 Сопоставление балочных и трехшарнирных систем. Рациональная ось трехшарнирной арки при различных нагрузках.

19 Построение линий влияния опорных реакций трехщарниных систем.

20 Построение линий влияния внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем.

21 Построение линий влияния в трехшарнирных системах методом нулевой точки.

22 Трехшрнирные арки и рамы с затяжкой.

23 Матрица влияния и ее связь с линией влияния и эпюрой внутренних усилий.

24 Матрица влияния реакций опор и внутренних усилий для многопролетной статически определимой балки.

25 Матрица влияния реакций опор и внутренних усилий для трехшарнирной арки.

26 Расчетные схемы плоских ферм при узловой нагрузке.

27 Классификация плоских ферм по различным признакам.

28 Образование плоских ферм и их кинематический анализ.

29 Способы определения усилий в стержнях фермы от неподвижной нагрузки.

30 Некоторые правила, вытекающие из равновесия узлов.

31 Статический метод построения линий влияния усилий в стержнях консольно-балочных ферм.

32 Особенности образования шпренгельных ферм. Классификаций стержней шпренгельной фермы.

33 Определение усилий в стержнях шпренгельной фермы от неподвижной нагрузки.

34 Статический метод построения линий влияния в стержнях шпренгельной фермы.

35 Перемещения и их обозначения.

36 Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы.

37 Действительная и возможная работа внешних и внутренних сил.

38 Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений.

39 Теорема о взаимности реакций. Теорема о взаимности реакций и перемещений.

40 Общий метод определения перемещений. Формула Максвелла-Мора.

41 Сокращенные формулы Максвелла-Мора.

42 Способы вычисления интеграла Мора.

43 Определение перемещений от изменения температуры.

44 Определения перемещений от осадки опор.

45 Потенциальная энергия упругой системы. Выражение потенциальной энергии через вектор нагрузки и вектор перемещении.

46 Матричная форма вычисления перемещений. Расчет на один вариант внешней нагрузки.

47 Понятие о матрицах жесткости и податливости сооружений.

48 Статически неопределимые системы (СНС). Внутренняя и внешняя статическая неопределимость.

49 Основные свойства статически неопределимых систем.

50 Расчет СНС по методу сил. Сущность метода сил.

51 Основная система и канонические уравнения. Рациональная основная система.

52 Общий алгоритм расчета СНС по методу сил

53 Вычисление коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.

54 Поверка коэффициентов и свободных членов канонических уравнений.

55 Определение основных неизвестных и построение эпюры изгибающих моментов.

56 Статическая и кинематическая проверка окончательной эпюры изгибающих моментов.

57 Построение окончательных эпюр поперечных и продольных сил в методе сил.

58 Проверка правильности построения эпюр поперечных и продольных сил в методе сил.

59 Определение перемещений в СНС от силовых воздействий.

60 Расчет статически неопределимых систем методом сил от температурных воздействий.

61 Расчет статически неопределимых систем методом сил от осадки опор.

62 Матричная форма расчета СНС по методу сил. Расчет на заданную нагрузку. Степень статической неопределимости плоских ферм. Внутренняя и внешняя статическая неопределимость.

63 Расчет статически неопределимых ферм методом сил. Основная система. Канонические уравнения.

64 Определение усилий в стержнях статически неопределимых ферм от постоянной нагрузки.

65 Расчет двухшарнирных арок с затяжкой и без затяжки на пост. нагрузку.

66 Расчет бесшарнирных арок. Основная система и канонические уравнения.

67 Расчет бесшарнирных арок с использованием упругого центра.

68 Неразрезные балки. Типы неразрезных балок.

69 Основная система для расчета неразрезных балок по методу сил. Уравнения трех моментов.

70 Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.

71 Левые и правые моментные фокусы и фокусные отношения. Определение фокусных отношений.

72 Определение опорных моментов загруженного пролета.

73 Построение расчетных (огибающих) эпюр изгибающих моментов.

74 Статический метод построения линий влияния опорного момента и изгибающего момента в пролете.

75 Построение линии влияния поперечной силы в пролете.

76 Кинематический метод построения линий влияния.

77 Степень кинематической неопределимости плоской системы.

78 Основные гипотезы, принятые в методе перемещений.

79 Общий алгоритм расчета по методу перемещений при использовании гипотезы о не растяжимости стержней.

80 Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Канонические уравнения.

81 Табличные значения реакций в элементах основной системы при различных воздействиях.

82 Определение коэффициентов и свободных членов канонических уравнений метода перемещений.

83 Определение основных неизвестных и построение окончательной эпюры изгибающих моментов методом перемещений.

3.4. Задания для проверки остаточных знаний

1. Основные гипотезы метода перемещений. Степень кинематической неопределимости системы.
2. Табличные значения реакций и эпюр моментов для стержней с двумя типами закрепления концов.
3. Основная система метода перемещений. Канонические уравнения. Основные неизвестные.
4. Коэффициенты и свободные члены канонических уравнений метода перемещений. Способы их вычислений.
5. Построение окончательной эпюры изгибающих моментов в методе перемещений.
6. Особенности построения единичных и грузовых эпюр в основной системе метода перемещений.
7. Расчет неразрезных балок методом перемещений.

8. Сформулируйте теорему о взаимности единичных реакций и перемещений.

9.Запишите формулу, которая представляет собой выражение теоремы о взаимности единичных реакций и перемещений.

10. Покажите систему канонических уравнений смешанного метода.

11. Приведите пример выбора основной системы смешанного метода для стержневой системы.