

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.03.2026 08:23:46  
Уникальный программный ключ:  
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе по дисциплине)

Министерство науки высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине «Механика стержневых систем»

Уровень образования

магистратура

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки  
бакалавриат/магистратура/специалитет

08.04.01 – Строительство

(код. наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления  
подготовка/специализация

«Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве»

(наименование)

Разработчик



подпись

Пайзулаев М.М., к.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры

СМТСМ

« 15 » 06 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой д.т.н., доцент



подпись

Пайзулаев М.М

г. Махачкала 2021 г.

## 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 «Механика стержневых систем» и 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 направлению подготовки/специальности **08.04.01 – «Строительство»** по программе **Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве.**

Рабочей программой дисциплины «Механика стержневых систем» предусмотрено формирование следующих компетенций:

### б) общепрофессиональные (ОПК)

**ОПК-1.** Способен решать задачи профессиональной деятельности, на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

## 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 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 <sup>1</sup>
<p><b>ОПК-1.</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности, на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.</p>	<p>ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление;</p>	<p>Знать: фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление;                      условия равновесия твердых тел и механических систем                      Уметь: использовать фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление;                      Владеть: фундаментальными законами, описывающими изучаемый процесс или явление;</p>	<p>контрольная работа,                      практические занятия</p>
	<p>ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий;</p>	<p>Знать: математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий                      Уметь: составлять математические модели, описывающие изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий                      Владеть: основными законами естественнонаучных дисциплин.</p>	<p>контрольная работа,                      практические занятия</p>
	<p>ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности                      Уметь: применять типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности                      Владеть: типовыми задачами теории оптимизации в профессиональной деятельности.</p>	<p>контрольная работа,                      практические занятия</p>

### 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Механика стержневых систем» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций (текущие аттестации 1-3; СРС; РГР)
2. Этап промежуточных аттестаций (зачет – 3 семестр)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации
		Этап текущих аттестаций					
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя		Промежуточная аттестация
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	РГР	
1		2	3	4	5	6	7
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление;	+	+	+	+	+	Зачет
	ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий;	+	+	+	+	+	Зачет
	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	Зачет

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 «Механика стержневых систем» 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. Продemonстрирован 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. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	Обучающийся владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому 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, двадцати балльная и сто балльная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцати балльная	сто балльная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала;</li> <li>– исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал;</li> <li>– правильно формирует определения;</li> <li>– демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой;</li> <li>– умеет делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений;</li> <li>– достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал;</li> <li>– демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе;</li> <li>– умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует общее знание изучаемого материала;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы;</li> <li>– знает основную рекомендуемую литературу;</li> <li>– умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.</li> </ul>
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. незнания значительной части программного материала;</li> <li>2. не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>3. допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>4. неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>5. неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ol>

### 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, нагруженной сосредоточенной силой в середине пролета?
11. Как построить эпюру поперечных сил для однопролетной балки, нагруженной 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 сформированности компетенций

##### 3.2.1 Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Задачи и методы. Значение курса.
2. Понятие о расчетах сооружений по недеформированному и деформированному состояниям. Учет реальных свойств материалов. Системы линейно деформируемые, геометрически и физически нелинейные.
3. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Статические и кинематические признаки мгновенной изменяемости систем.
4. Число степеней свободы систем, образованных из дисков, и стержневых систем Понятие о статически определимых и неопределимых системах.
5. Кинематический (структурный) анализ систем.
6. Образование и типы трех шарнирных систем.
7. Определение опорных реакций и внутренних усилий.

8. Сопоставление балочных и трех шарнирных систем.
9. Рациональная ось трех шарнирной арки при различных нагрузках.
10. Трехшарнирные арки и рамы с затяжкой.
11. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния реакций и усилий в простых балках (статический метод).
12. Особенности построения линий влияния при узловой передаче нагрузки.
13. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем. Метод нулевой точки.
14. Построение линий влияния реакций и усилий в стержнях консольно-балочных и шпренгельных ферм.
15. Кинематический метод построения линий влияния в стержнях плоских ферм.

### 3.2.2 Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы. Действительная и возможная работа.
2. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.
3. Потенциальная энергия упругой системы. Выражение потенциальной энергии через вектор нагрузки и вектор перемещений.
4. Общий метод определения перемещений. Формула Максвелла-Мора.
5. Способы вычисления интегралов Максвелла-Мора.
6. Определение перемещений от изменения температуры и осадки опор.
7. Статически неопределимые системы и их свойства. Основная система и основные неизвестные. Канонические уравнения.
8. Общий алгоритм расчета статически неопределимых систем (на примере рамы) по методу сил.
9. Построение эпюр поперечных и продольных сил. Проверка правильности построения эпюр.
10. Матричная форма расчета СНС по методу сил.
11. Степень кинематической неопределимости плоской системы. Основные гипотезы, принятые в методе перемещений.
12. Сущность метода перемещений. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Канонические уравнения.
13. Табличные значения реакций в элементах основной системы метода перемещений при различных воздействиях.
14. Общий алгоритм расчета по методу перемещений при использовании гипотезы о не растяжимости стержней.
15. Понятие о расчете систем смешанным и комбинированным методами.

### 3.2.3 Контрольные вопросы для третьей аттестации

1. Неразрезные балки. Типы неразрезных балок.
2. Основная система для расчета неразрезных балок по методу сил. Уравнения трех моментов. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
3. Расчет неразрезной балки на смещение опор.
4. Понятие о расчете неразрезной балки на упругих опорах. Уравнения пяти моментов.
5. Построение расчетных (оггибающих) эпюр изгибающих моментов.
6. Вступительные замечания.
7. Общие теоремы о работе и перемещениях при вибрационной нагрузке.
8. Расчет рам по методу сил.
9. Расчет рам по методу перемещений.

Выполнение лабораторных работ не предусмотрено.

### 3.2.4. Расчетно-графические работы

1. Расчет фермы и арки.
2. Расчет статически неопределяемой рамы.

### 3.3. Задания для промежуточной аттестации

#### Список вопросов к зачету

1. Задачи и методы. Значение курса.
2. Понятие о расчетах сооружений по недеформированному и деформированному состояниям. Учет реальных свойств материалов. Системы линейно деформируемые, геометрически и физически нелинейные.
3. Неизменяемые, изменяемые и мгновенно-изменяемые системы. Статические и кинематические признаки мгновенной изменяемости систем.
4. Число степеней свободы систем, образованных из дисков, и стержневых систем Понятие о статически определимых и неопределимых системах.
5. Кинематический (структурный) анализ систем.
6. Образование и типы трех шарнирных систем.
7. Определение опорных реакций и внутренних усилий.
8. Сопоставление балочных и трех шарнирных систем.
9. Рациональная ось трех шарнирной арки при различных нагрузках.
10. Трехшарнирные арки и рамы с затяжкой.
11. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния реакций и усилий в простых балках (статический метод).
12. Особенности построения линий влияния при узловой передаче нагрузки.
13. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних усилий в сечениях трехшарнирных систем. Метод нулевой точки.
14. Построение линий влияния реакций и усилий в стержнях консольно-балочных и шпренгельных ферм.
15. Кинематический метод построения линий влияния в стержнях плоских ферм.
16. Работа внешних и внутренних сил. Обобщенное выражение работы. Действительная и возможная работа.
17. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений.
18. Потенциальная энергия упругой системы. Выражение потенциальной энергии через вектор нагрузки и вектор перемещений.
19. Общий метод определения перемещений. Формула Максвелла-Мора.
20. Способы вычисления интегралов Максвелла-Мора.
21. Определение перемещений от изменения температуры и осадки опор.
22. Статически неопределимые системы и их свойства. Основная система и основные неизвестные. Канонические уравнения.
23. Общий алгоритм расчета статически неопределимых систем (на примере рамы) по методу сил.
24. Построение эпюр поперечных и продольных сил. Проверка правильности построения эпюр.
25. Матричная форма расчета СНС по методу сил.
26. Степень кинематической неопределимости плоской системы. Основные гипотезы, принятые в методе перемещений.
27. Сущность метода перемещений. Основные неизвестные и основная система метода перемещений. Канонические уравнения.
28. Табличные значения реакций в элементах основной системы метода перемещений при различных воздействиях.
29. Общий алгоритм расчета по методу перемещений при использовании гипотезы о не растяжимости стержней.
30. Понятие о расчете систем смешанным и комбинированным методами.
31. Неразрезные балки. Типы неразрезных балок.

32. Основная система для расчета неразрезных балок по методу сил. Уравнения трех моментов. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
33. Расчет неразрезной балки на смещение опор.
34. Понятие о расчете неразрезной балки на упругих опорах. Уравнения пяти моментов.
35. Построение расчетных (огibaющих) эпюр изгибающих моментов.
36. Вступительные замечания.
37. Общие теоремы о работе и перемещениях при вибрационной нагрузке.
38. Расчет рам по методу сил.
39. Расчет рам по методу перемещений.
40. Расчет неразрезных балок на вибрационную нагрузку.
41. Понятие о динамическом расчете арок.
42. Понятие о точном расчете ферм.

#### **3.4. Задания для проверки остаточных знаний**

1. Общие теоремы о работе и перемещениях при вибрационной нагрузке.
2. Расчет рам по методу сил.
3. Расчет рам по методу перемещений.
4. Расчет неразрезных балок на вибрационную нагрузку.
5. Понятие о динамическом расчете арок.
6. Понятие о точном расчете ферм.