

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2024 11:59:03
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 «Механика деформируемого твердого тела»

Уровень образования _____ аспирантура _____

Научная специальность _____ 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела _____

Разработчик _____  _____ Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ТСиСМ
«20» 06 2023 г., протокол № 4

Зав. кафедрой _____  _____ Агаханов Э.К., д.т.н., профессор
(ФИО, уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Список экзаменационных вопросов

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств.

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений аспирантов (в т.ч. по самостоятельной работе, далее - СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки аспирантов федеральным государственным требованиям по научной специальности 1.1.8. Механика деформируемого твердого тела.

Рабочей программой дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» предусмотрено формирование следующей компетенции:

ПК-1. Способен решать задачи в области механики деформируемого твердого тела.

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

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

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

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
ПК-1. Способен решать задачи в области механики деформируемого твердого тела.	<p>ПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление.</p> <p>ПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий.</p> <p>ПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: основы механики деформируемого твёрдого тела, математическое и компьютерное моделирование в строительстве, задачи анализа и синтеза в строительстве, фундаментальные основы современных методов моделирования строительных конструкций, задачи оптимизации в строительстве, задачи теплопроводности в строительстве, метод конечных элементов, современные программные средства для обоснования проектов строительных конструкций, зданий и сооружений.</p> <p>Уметь: использовать методы механики деформируемого твёрдого тела в строительстве, выполнить математическое и компьютерное моделирование в строительстве, построить математические модели в задачах анализа и синтеза в строительстве, решать задачи оптимизации и теплопроводности в строительстве, применить метод конечных элементов и современные программные средства для обоснования проектов строительных конструкций, зданий и сооружений.</p> <p>Владеть навыками: использования методов механики деформируемого твёрдого тела, выполнения математического и компьютерного моделирования, построения математических моделей в задачах анализа и синтеза, решения задач оптимизации и теплопроводности, применения метода конечных элементов и современных программных средств для обоснования проектов строительных конструкций, зданий и сооружений.</p>	Лекции №1,2,3,4,5,6,7,8

¹ Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций, описание шкал оценивания.

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций.

Результатом освоения дисциплины «Механика деформируемого твердого тела» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 2

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. Аспирантом продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.	Аспирантом 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. Аспирантом 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. Аспирантом 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. Аспирант допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Аспирантом продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.	Аспирант владеет знаниями основного материала на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован 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.

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.: <ul style="list-style-type: none"> - 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 балла	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - 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 балла	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 - 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> - 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 балла	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> - 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. Список экзаменационных вопросов.

1. Основные понятия механики деформируемого твёрдого тела
2. Напряжённо-деформированное состояние, как результат моделирования конструкции для оценки её прочности, деформативности, безопасности и др.
3. Формулировки задач механики деформируемого твёрдого тела.
4. Понятие модели конструкции, здания, сооружения.
5. Предмет, подходы и инструментарий моделирования.
6. Роль фундаментальных законов природы в построении математических моделей объектов и явлений.
7. Закон состояния.
8. Модель строительного материала.
9. Понятие континуума, представление его физических свойств.
10. Роль операций дифференцирования в математических моделях.
11. Испытание модели.
12. Постановка задач анализа в строительстве.
13. Прямые и обратные задачи анализа в строительстве.
14. Примеры формулировок и решения задач анализа.
15. Постановка задач синтеза в строительстве.
16. Постановка задач оптимального управления (проектирования) в форме задач вариационного исчисления и задач математического программирования в строительстве.
17. Примеры формулировок и решения задач синтеза.
18. Принцип минимума в моделировании объектов и явлений.
19. Вариационные основы постановки задач моделирования зданий и сооружений.
20. Примеры вариационных постановок задач расчета строительных конструкций.
21. Основы методов решения вариационных задач.
22. Решение примеров задач на нахождение условий минимума.
23. Принцип сохранения в моделировании объектов и явлений.
24. Принцип сохранения в формулировках задач механики.
25. Примеры постановок задач расчета строительных конструкций на основе принципа сохранения.
26. Решение примеров задач расчета элементов конструкций, сформулированных на основе принципа сохранения.
27. Методы решения задач вариационного исчисления.
28. Вариационные задачи оптимального проектирования в строительстве.
29. Примеры решения задач оптимального проектирования методом вариационного исчисления.
30. Формулировка задачи математического программирования.
31. Функция цели, ограничения.
32. Задачи математического программирования в строительстве.
33. Примеры решения задач оптимального проектирования методом математического программирования.
34. Аналитическая теория теплопроводности.
35. Тепловой поток. Закон состояния в математической модели теплового поля.
36. Формулировка, методы решения задач теплопроводности в строительстве.
37. Примеры численного решения задач теплопроводности.
38. Расчётная модель сооружения при его моделировании методом конечных элементов.
39. Степени свободы расчётной компьютерной модели сооружения.
40. Типы конечных элементов при расчёте строительных конструкций.
41. Примеры конечно-элементных расчетных моделей.
42. Дискретный аналог математической формулировки задачи расчёта строительных конструкций при её решении методом конечных элементов.

43. Функция формы. Моделирование пространственной ориентации конечных элементов в расчётной модели.
44. Матрицы жёсткости конечных элементов и глобальная матрица жёсткости расчётной модели.
45. Моделирование взаимоположения конечных элементов при построении глобальной матрицы жёсткости расчётной модели.
46. Построение и решение разрешающей системы уравнений.
47. Задание кинематических граничных условий в алгоритме метода конечных элементов.
48. Проблемно-ориентированные программные комплексы компьютерного моделирования строительных конструкций.
49. Алгоритм расчета плоской рамы методом конечных элементов. Запись алгоритма и решение примеров в среде MathCAD.
50. Алгоритм расчета плоской фермы методом конечных элементов. Запись алгоритма и решение примеров в среде MathCAD.
51. Формулировка и решение задач моделирования динамического поведения строительных конструкций.
52. Уравнение равновесия механической системы в движении.
53. Определение частот и форм свободных колебаний строительной конструкции. Запись алгоритма и решение примеров в среде MathCAD.
54. Формулировка и решение задач расчета конструкций на устойчивость.
55. Алгоритм расчета плоской фермы на устойчивость методом конечных элементов. Запись алгоритма и решение примеров в среде MathCAD.
56. Программный комплекс SCAD. Принципы работы с ПК SCAD. Примеры решения задач расчёта строительных конструкций.
57. Программный комплекс SIMULIA Abaqus. Принципы работы с ПК SIMULIA Abaqus. Примеры решения задач расчёта строительных конструкций.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:

- оценка **«отлично»**: аспирант дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Аспирант подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция аспиранта. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные аспирантом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Аспирантом продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«хорошо»**: аспирантом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Аспирантом продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка **«удовлетворительно»**: аспирантом дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Аспирант испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Аспирантом продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки **«неудовлетворительно»**: аспирант испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает

основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Аспирантом продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).