

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.11.2025 15:56:20
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f7326b9926

Приложение А

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Механика твердого тела»

Уровень образования

бакалавриат

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата
/магистратуры/специальность

18.03.01 Химическая технология

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления
подготовки/специализация

**Химическая технология природных
энергоносителей и углеродных материалов**

(наименование)

Разработчик



подпись

Ахмедов Г.Я., д.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры физики
« 09 » 09 2022 г., протокол № 1

Зав. кафедрой



подпись

Ахмедов Г.Я., д.т.н., доцент

(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2022

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 твердого тела» 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 18.03.01 «Химическая технология», профиль – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

Рабочей программой дисциплины «Механика твердого тела» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ПК-5 - Способен осуществлять контроль работы технологических объектов.

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

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 ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-5	ПК 5.3. Знает технологические схемы	- знает основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности: - способен применять знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности: - эффективно применяет знание законов и методов исследований естественных наук для решения профессиональных задач	Тема – Понятие о теории упругости Основные понятия о характеристиках твердого тела, о напряжениях, перемещениях Тема- Модули упругости при растяжении. Свойства идеально-упругих тел
	ПК 5.6. Умеет осуществлять управление технологическими процессами	- знает основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности: - способен применять знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности: - эффективно применяет знание законов и методов исследований естественных наук для решения профессиональных задач	Тема - Компоненты перемещений и деформации Уравнения Коши Тема - Уравнения связи между деформациями. Уравнения Сен-Венана Физический смысл уравнений совместности деформаций

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Механика твердого тела» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций
2. Этап промежуточных аттестаций

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					
		Этап текущих аттестаций					Этап промежуточной аттестации
		1-3 неделя	4-6 неделя	7-8 неделя	1-8 неделя		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8

ПК-5	ПК 5.3. Знает технологические схемы	Вопросы к контрольной работе №1	Вопросы к контрольной работе №2	Вопросы к контрольной работе №3	Отчет	Контрольные вопросы к зачету
	ПК 5.6. Умеет осуществлять управление технологическими процессами				Отчет	Контрольные вопросы к зачету
					Отчет	Контрольные вопросы к зачету

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР– курсовая работа;

КП – курсовой проект.

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 твердого тела» 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	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 материал 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, двадцатибалльная и стобаллы 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.: – демонстрирует 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 балла	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. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций

3.1.1. Перечень вопросов для входной контрольной работы
Задания для входного контроля

Вариант 1

1. Металлический шарик радиусом $r = 20$ см был сначала взвешен в воде, а затем в некоторой жидкости. При этом разность показаний весов составила $\rho = 65,7$ Н. Определите плотность

ρ_1 жидкости, если плотность воды $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

2. Алюминиевый шарик радиусом $r = 2$ мм падает в глицерине с постоянной скоростью. Определите время t затрачиваемое шариком на прохождение расстояния $h = 10$ см, если плотность алюминия $\rho = 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, плотность глицерина $\rho_1 = 1,26 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Динамическая вязкость глицерина $\eta = 1,48$ Па · с

3. Определите силу F , с которой надо давить на поршень горизонтального цилиндра площадью основания $S = 8$ см², чтобы за время $t = 2,5$ с выдавить из него через круглое отверстие площадью $S = 4$ мм² слой жидкости толщиной $l = 5$ см. Плотность жидкости $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$. Вязкость жидкости не учитывать.

Вариант 2

1. В сообщающиеся трубки с водой площадью сечения $S = 0,5$ см² долили в левую масло объемом $V_1 = 40$ мл, в правую керосин объемом $V_2 = 30$ мл. Определите разность Δh установившихся уровней воды в трубках, если плотность воды $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$ плотность масла $\rho_1 = 0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$, плотность керосина $\rho_2 = 0,8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

2. В стакан с водой, уравновешенный на рычажных весах, опустили подвешенный на нити латунный шарик массой $M = 400$ г так, чтобы он не касался дна. Определите массу m гирьки, с помощью которой можно уравновесить весы. Плотность материала шарика $\rho = 8,55 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$; плотность воды $\rho_1 = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

3. В широком сосуде, наполненном глицерином (плотность $\rho = 1,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$), падает с установившейся скоростью 5 см/с стеклянный шарик ($\rho' = 2,7 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$) диаметром 1 мм. Определите динамическую вязкость глицерина.

Вариант 3

1. Определите динамическую вязкость η воздуха, если 2 капли дождя диаметром $d = 1$ мм падают со скоростью $v = 4,2$ м/с. Плотность воды $\rho = 1 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$

2. Максимальный груз, который выдерживает алюминиевая проволока диаметром $d = 2$ мм равен 8 кг. Определите: 1) предел упругости $\sigma_{\text{пр}}$ этой проволоки; 2) относительное удлинение ε — ? 3) относительное поперечное сжатие ε' . Коэффициент Пуассона $\mu = 0,34$, модуль Юнга $E = 69 \cdot 10^9$ Па.

Вариант 4

1. Определите относительное удлинение алюминиевого стержня, если при его растяжении затрачена работа 62,1 Дж. Длина стержня 2м, площадь поперечного сечения 1мм^2 , модуль Юнга для алюминия $E=69\text{ГПа}$.
2. Определите объемную плотность потенциальной энергии упруго растянутого медного стержня, если относительное изменение длины стержня $\varepsilon = 0,01$ и для меди модуль Юнга $E=118\text{ ГПа}$.
3. Пробковый шарик (плотность $\rho = 0,2 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$) диаметром $d=6\text{мм}$ всплывает в сосуде, наполненном касторовым маслом ($\rho = 0,96 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$), с постоянной скоростью $v = 1,5\text{ см/с}$.
Определить для касторового масла: 1) динамическую вязкость η ; 2) кинематическую вязкость ν

3.2.Задания для текущих аттестаций

Аттестационная контрольная работа №1

1. Общие свойства газов и жидкостей.
2. Кинематическое описание жидкостей.
3. Понятие ламинарного и турбулентного течения. Число Рейнольдса.
4. Законы гидродинамического подобия.
5. Векторное поле. Поток и циркуляция векторного поля.
6. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения.
7. Объемная плотность упругой энергии.
8. Переменные Лагранжа.
9. Переменные Эйлера.
10. Вектор перемещения. Тензор деформации.

Аттестационная контрольная работа №2

1. Закон Гука. Энергия упруго деформированного тела.
2. Понятие ламинарного и турбулентного течения. Число Рейнольдса..
3. Кинематическое описание движения жидкости.
4. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения.
5. Закон Гука. Энергия упруго деформированного тела.
6. Динамическая вязкость по методу Стокса.
7. Уравнение Бернулли и следствие из него.
8. Динамическая вязкость по методу Пуазейля.
9. Сила вязкого трения, единицы измерения в Си.
10. Пограничный слой. Движение тел в жидкостях и газах.
11. Деформация кручения.

Аттестационная контрольная работа №3

1. Пластические деформации. Предел прочности.
2. Уравнение неразрывности струи.
3. Тензор напряжений.
4. Задачи теории упругости в напряжениях и перемещениях. Уравнение Навье.
5. Деформация кручения.
6. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости.
7. Закон Паскаля.
8. Основы теории подъемной силы М.Е. Жуковского.
9. Эффект Магнуса.

10. Понятие деформации сдвига.

3.3.Задания для промежуточной аттестации

3.3.1 Контрольные вопросы для проведения экзамена

1. Общие свойства газов и жидкостей.
2. Кинематическое описание движения жидкости.
3. Векторное поле. Поток и циркуляция векторного поля.
4. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения.
5. Понятие ламинарного и турбулентного течения. Число Рейнольдса.
6. Законы гидродинамического подобия.
7. Объемная плотность упругой энергии.
8. Переменные Лагранжа.
9. Переменные Эйлера.
10. Вектор перемещения. Тензор деформации.
11. Закон Гука. Энергия упруго деформированного тела.
12. Понятие ламинарного и турбулентного течения. Число Рейнольдса.
13. Кинематическое описание движения жидкости.
14. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения.
15. Динамическая вязкость по методу Стокса.
16. Уравнение Бернулли и следствие из него.
17. Динамическая вязкость по методу Пуазейля.
18. Сила вязкого трения, единицы измерения в Си.
19. Пограничный слой. Движение тел в жидкостях и газах.
20. Деформация кручения.
21. Пластические деформации. Предел прочности.
22. Уравнение неразрывности струи.
23. Тензор напряжений.
24. Задачи теории упругости в напряжениях и перемещениях. Уравнение Навье.
25. Динамическая вязкость по Стоксу.
26. Деформация кручения.
27. Уравнение Бернулли и следствие из него.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачёта: - оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.