

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 21.08.2023 18:45:59  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebeea849

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 жидкости и газа»

Уровень образования

Бакалавриат  
(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность


08.03.01 «Строительство»  
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

«Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений  
(наименование)

Разработчик  Алибеков А.К., к.т.н., доцент  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры СКИГТС  
«07» 05 2019 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Устарханов О.М., д.т.н., профессор  
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

## 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. Вопросы для промежуточной аттестации (зачета)
  - 3.4. Вопросы для проверки остаточных знаний (входного контроля для последующих дисциплин)

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

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Механика жидкости и газа» 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 08.03.01 «Строительство» и профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство»: теория и проектирование зданий и сооружений».

Рабочей программой дисциплины «Механика жидкости и газа» предусмотрено формирование следующих компетенций:

- 1) ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата,
- 2) ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

## **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 П1.

- *Контрольная работа*
- *Решение задач (заданий)*
- *Тест (для текущего контроля)*
- *Творческое задание*
- *Устный опрос*
- *Эссе*
- *Тест для проведения зачета*
- *Вопросы для проведения зачета*

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

Таблица П1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических процессов, протекающих на строительстве	- знает физические процессы в области строительства и владеет навыками их классификации	ТЕМА: Физические свойства и модели текучих тел
	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для строительства, на основе теоретического исследования	- знает принципиальные особенности моделирования конкретных технологических процессов	ТЕМА: Моделирование гидромеханических явлений.
	ОПК-1.4. Представление в виде математических уравнений физических процессов и явлений в области строительства	- знает особенности математического моделирования физических процессов и явлений в строительстве и умеет представлять их в виде математических уравнений	ТЕМЫ: Законы и уравнения динамики текучего тела. Теоретические основы решения одномерных задач
	ОПК-1.5. Выбор базовых физических параметров для решения задач профессиональной деятельности	- понимает физические явления, умеет применять на практике законы и теории физики и владеет навыками и средствами поиска методов решения задач в области строительства	ТЕМЫ: Физические свойства и модели текучих тел. Основы гидромеханического моделирования
	ОПК-1.6, ОПК-1.7. Решение инженерных задач с помощью аппарата математического анализа и векторной алгебры	- знает, умеет и владеет навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата и графическими способами	ТЕМЫ: Одномерные потоки жидкостей и газов. Установившееся и неустановившееся движение жидкости
ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	- знает, умеет выбирать и владеет методами расчета трубопроводов различного назначения, подбора насосно-силового оборудования, определения силового воздействия жидкости на сооружения, опорожнения емкостей, расчета безнапорных и фильтрационных потоков и др.	ТЕМЫ: 1. Основные законы и уравнения гидродинамики, 2. 2. Одномерные потоки жидкостей и газов, 3. Фильтрация.

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Механика жидкости и газа» 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 указанные ниже в разделе 2 или другие оценочные средства).

Таблица П2

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		18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	Промежуточная аттестация
ОПК-1	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических процессов, протекающих на строительстве	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Входная контрольная работа
	+				-	Контрольная работа №1.	
	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для строительства, на основе теоретического исследования	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+		-
					+	-	
	ОПК-1.4. Представление в виде математических уравнений физических процессов и явлений в области строительства	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Контрольная работа №3.
ОПК-1.5. Выбор базовых физических параметров для решения задач профессиональной деятельности	+				-		
ОПК-1.6, ОПК-1.7. Решение инженерных задач с помощью аппарата математического анализа и векторной алгебры	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-		
ОПК-3	ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности				+	-	
							Тест для проведения зачёта

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 жидкости и газа» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица ПЗ

Уровень	Общепрофессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	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»)	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»)	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, двадцатибалльная и стобалльная шкалы знаний, умений, навыков.

Таблица П4

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"> <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: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнания значительной части программного материала;</li> <li>- не владения понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- допущения существенных ошибок при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>

### **3 Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки усвоения компетенций в процессе освоения ОПОП**

#### **3.1. Задания и вопросы для входного контроля**

1. Плотность и удельный вес.
2. Второй закон Ньютона.
3. Ускорение, сила инерции.
4. Потенциальная и кинетическая виды энергии.
5. Вращательное движение твердого тела, вектор угловой скорости.
6. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа на стенки сосуда.
7. Закон Архимеда. Закон Паскаля.
8. Закон сохранения массы, энергии, количества движения.
9. Равномерное и неравномерное виды движения тел.
10. Таблицы производных функций.
11. Физический и геометрический смысл первой производной.
12. Производная и дифференциал функции многих переменных.
13. Частные производные, геометрический смысл. Таблица интегралов.
14. Вектор, величина и направление, проекции, модуль вектора.
15. Скалярное произведение двух векторов (в проекциях).
16. Векторное произведение двух векторов (в проекциях).
17. Формула Тейлора, ряд Маклорена.
18. Статический момент площади. Момент инерции.
19. Определение центра тяжести (центра масс) сложной фигуры.
20. Уравнение моментов (теорема Вариньона).

#### **3.2. Оценочные средства и критерии оценки компетенций**

##### **Контрольная работа № 1.**

1. Предмет механики жидкости и газа.
2. Гипотеза сплошности среды
3. Сжимаемость жидкости
4. Фазовые переходы в жидкостях
5. Реологические свойства жидкости
6. Силы, действующие в жидкостях.
7. Свойства напряжений поверхностных сил
8. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
9. Интегралы дифференциальных уравнений в случае относительного равновесия жидкости.
10. Сила давления жидкости на плоские стенки. Центр давления.
11. Сила давления жидкости на цилиндрические поверхности.
12. Тело давления. Закон Архимеда.

##### **Контрольная работа № 2.**

1. Методы описания движения жидкости.
2. Метод контрольного объема.
3. Поток гидромеханической характеристики через контрольную поверхность.
4. Гидромеханическая интерпретация теоремы Остроградского-Гаусса.
5. Разложение движения элементарного объема сплошной среды на поступательное, вращательное и деформационное
6. Вихрь вектора скорости.
7. Закон сохранения массы.



8. Закон изменения количества движения.
9. Уравнения движения вязкой жидкости в напряжениях
10. Обобщенная гипотеза Ньютона
11. Уравнения Навье – Стокса
12. Физический смысл составляющих уравнений Навье – Стокса

### **Контрольная работа № 3.**

1. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.
2. Геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
3. Энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
4. Динамическое уравнение равномерного движения жидкости.
5. Ламинарный режим движения жидкости.
6. Турбулентный режим движения жидкости.
7. Потери напора по длине при установившемся равномерном напорном движении жидкости.
8. Формула Шези
9. Потеря напора по длине в потоке сжимаемой жидкости (газа).
10. Формула Вейсбаха для расчета местных потерь напора.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при проведении контрольной работы:

- оценка «отлично»: продемонстрировано грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Даны верные ответы на все вопросы и условия задач (заданий). При необходимости сделаны пояснения и выводы (содержательные, достаточно полные, правильные, учитывающие специфику проблемной ситуации в задаче или с незначительными ошибками);

- оценка «хорошо»: грамотное последовательное решение задач (заданий) при правильно выбранном алгоритме. Однако, ответы на вопросы и условия задач (заданий) содержат незначительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «удовлетворительно»: обучающийся ориентируется в материале, но применяет его неверно, выбирает неправильный алгоритм решения задач (неверные исходные данные, неверная последовательность решения и др. ошибки), допускает вычислительные ошибки. Пояснения и выводы отсутствуют или даны неверно;

- оценка «неудовлетворительно»: обучающийся слабо ориентируется в материале, выбирает неправильный алгоритм решения, допускает значительное количество вычислительных ошибок. Пояснения и выводы отсутствуют.

### **3.3. Вопросы для промежуточной аттестации (зачета)**

1. Предмет механики жидкости и газа. Гипотеза сплошности среды
2. Сжимаемость жидкости, фазовые переходы. Реологические свойства жидкости
3. Силы, действующие в жидкостях. Свойства напряжений поверхностных сил
4. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегралы в случае относительного равновесия жидкости.
5. Сила давления жидкости на цилиндрические поверхности.
6. Поток гидромеханической характеристики через контрольную поверхность.
7. Гидромеханическая интерпретация теоремы Остроградского-Гаусса.
8. Разложение движения элементарного объема сплошной среды на поступательное, вращательное и деформационное
9. Закон сохранения массы.
10. Закон изменения количества движения.
11. Уравнения движения вязкой жидкости в напряжениях
12. Обобщенная гипотеза Ньютона. Уравнения Навье – Стокса.

13. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.
14. Динамическое уравнение равномерного движения жидкости.
15. Режим движения жидкости.
16. Потери напора по длине при установившемся равномерном напорном движении жидкости.
17. Потеря напора по длине в потоке сжимаемой жидкости (газа).
18. Формула Вейсбаха для расчета местных потерь напора.
19. Расчет коротких и длинных трубопроводов.
20. Гидравлический удар в трубах
21. Вытяжной тройник. Инжектор.
22. Гидравлический расчет вытяжного и приточного коллекторов
23. Истечение жидкости в атмосферу и под уровень из отверстий и насадков
24. Безнапорное движение жидкости в руслах и трубопроводах.
25. Фильтрация: типы задач и основные расчетные зависимости.
26. Подобие гидромеханических процессов.

#### Критерии оценки уровня сформированности

Зачеты могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества усвоения студентами семестрового учебного материала по дисциплине и практических занятий.

По итогам зачета, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет, выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- 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.

#### **3.4. Вопросы для проверки остаточных знаний (входного контроля для последующих дисциплин)**

1. Предмет механики жидкости и газа. Физические свойства жидкости
2. Свойства напряжений поверхностных сил
3. Сила давления жидкости на цилиндрические поверхности.
4. Поток гидромеханической характеристики через контрольную поверхность.
5. Разложение движения элементарного объема сплошной среды на поступательное, вращательное и деформационное
6. Закон сохранения массы.
7. Закон изменения количества движения.
8. Уравнения движения вязкой жидкости
9. Уравнения Навье – Стокса.
10. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости.
11. Режим движения жидкости.
12. Потери напора по длине при установившемся равномерном напорном движении жидкости.

13. Потеря напора по длине в потоке сжимаемой жидкости (газа).
14. Формула Вейсбаха для расчета местных потерь напора.
15. Расчет коротких и длинных трубопроводов.
16. Гидравлический удар в трубах
17. Гидравлический расчет вытяжного и приточного коллекторов
18. Истечение жидкости в атмосферу и под уровень из отверстий и насадков
19. Безнапорное движение жидкости в руслах и трубопроводах.
20. Фильтрация жидкости.