

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 20.12.2023 11:55:25  
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 «Гидравлика и  
идрология транспортных сооружений»**

Уровень образования

**Бакалавриат**

(бакалавриат/магистратура/специалитет)

Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность

**08.03.01 «Строительство»**

(код, наименование направления подготовки/специальности)

Профиль направления подготовки/специализация

**«Автомобильные дороги»**

(наименование)

Разработчик



подпись

**Алибеков А.К., к.т.н., доцент**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры БНИГС  
«11» 05. 2021г., протокол №9

Заведующий кафедрой

БНИГС  
(название кафедры)

  
(подпись, дата)

**Алиев Р.М., д.т.н., профессор**

(ФИО, уч. степень, уч. звание)

**г. Махачкала 2021**

## 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 «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений» 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 «Автомобильные дороги».

Рабочей программой дисциплины «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений» 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: Основные физические свойства жидкостей и газов
	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для строительства, на основе теоретического исследования	- знает принципиальные особенности моделирования конкретных технологических процессов	ТЕМА: Основы гидромеханического моделирования.
	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: Основные законы и уравнения гидростатики, кинематики и гидродинамики
	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	ТЕМА: 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	ТЕМА: Одномерные потоки жидкостей и газов
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 методиками расчета трубопроводов водо-, газо-, тепло-снабжения, водоотведения и вентиляции, 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. Одномерные потоки жидкостей и газов, 3. Фильтрация.

## 2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений» 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 промежуточной аттестации
		Этап текущих аттестаций					
		1-4 неделя	5-8 неделя	9-12 неделя	1-17 неделя		
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КР/КП	
ОПК-1	ОПК-1.1. Выявление и классификация физических процессов, протекающих на строительстве	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Входная контрольная работа
	ОПК-1.2. Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для строительства, на основе теоретического исследования				+	-	Контрольная работа №1.
	ОПК-1.4. Представление в виде математических уравнений физических процессов и явлений в области строительства	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	-	Контрольная работа №2.
	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	+	-	Контрольная работа №3.
ОПК-3.2. Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	ОПК-3				+	-	
							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 «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений» 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 сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП**

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

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

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

##### **Контрольная работа № 1**

1. Предмет гидравлики.
2. Основные физические свойства жидкости и газа.
3. Силы, действующие в жидкостях.
4. Свойства гидростатического давления.
5. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
6. Основная формула гидростатики. Закон Паскаля.
7. Манометрическое и вакуумметрическое виды давления. Относительное равновесие жидкости.
8. Сила давления жидкости на плоские стенки.
9. Центр давления.
10. Определение силы давления жидкости на криволинейные поверхности.
11. Тело давления
12. Закон Архимеда

##### **Контрольная работа № 2**

1. Методы описания движения жидкости
2. Линия и трубка тока. Элементарная струйка и расход через поверхность струйки.
3. Поток и его гидравлические элементы.



4. Ускорение жидкой частицы.
5. Уравнение неразрывности.
6. Общий характер движения и деформаций жидких частиц.
7. Виды движения жидкости.
8. Модель идеальной жидкости
9. Уравнения движения идеальной жидкости.
10. Уравнение Бернулли для элементарной струйки жидкости.
11. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
12. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.

### **Контрольная работа № 3.**

1. Два режима движения жидкостей. Критерий Рейнольдса.
2. Ламинарное движение жидкости.
3. Распределение скоростей по живому сечению.
4. Формула Пуазейля.
5. Турбулентное движение жидкости.
6. Основные статистические характеристики турбулентности.
7. Распределение скоростей по живому сечению при турбулентном движении.
8. Виды гидравлических сопротивлений.
9. Формула для определения потерь напора на трение.
10. Зоны сопротивления
11. Местные гидравлические сопротивления, частные случаи.
12. Гидравлический коэффициент трения, зоны сопротивления.

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. Физические свойства жидкости и газа.
2. Силы, действующие в жидкостях. Свойства гидростатического давления.
3. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости.
4. Основная формула гидростатики. Закон Паскаля.
5. Относительное равновесие жидкости.
6. Сила давления жидкости на плоские стенки. Центр давления.
7. Определение силы давления жидкости на криволинейные поверхности.
8. Тело давления. Закон Архимеда.
9. Поток и его гидравлические элементы.

10. Ускорение жидкой частицы.
11. Уравнение неразрывности.
12. Общий характер движения и деформаций жидких частиц. Виды движения жидкости.
13. Уравнение Бернулли для элементарной струйки жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли
14. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли
15. Турбулентность и ее основные статистические характеристики.
16. Ламинарный режим движения жидкости (распределение скоростей, касательных напряжений, формула Пуазейля)
17. Виды гидравлических сопротивлений. Формула для определения потерь напора на трение.
18. Местные гидравлические сопротивления, частные случаи.
19. Гидравлический коэффициент трения, зоны сопротивления.
20. Расчетные зависимости для расчета трубопроводов.
21. Типы задач при расчете трубопроводов.
22. Понятие коротких и длинных трубопроводов. Расчет всасывающей трубы насоса и сифона.
23. Расчет длинных трубопроводов.
24. Расчет длинных трубопроводов при параллельном и последовательном соединении.
25. Истечение жидкости и газа через отверстие и насадки.
26. Типы задач при расчете трапецеидальных каналов. Гидравлически наивыгоднейший профиль канала.
27. Расчет безнапорных каналов замкнутого профиля.
28. Фильтрация, основные расчетные зависимости.
29. Расчет фильтрующих насыпей.
30. Основы моделирования. Геометрическое, кинематическое и динамическое виды подобия.

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. Цель и задачи преподавания дисциплины «Гидравлика и гидрология транспортных сооружений».
2. Основные физические свойства жидкости и газа.
3. Силы, действующие в жидкостях.
4. Свойства гидростатического давления.
5. Сила избыточного давления жидкости на плоские стенки.
6. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
7. Основные параметры потока жидкости.
8. Уравнение сплошности потока.
9. Виды движения жидкости.
10. Энергетическая и геометрическая интерпретация уравнения Бернулли.
11. Определение напора на трение (по длине трубопровода).
12. Виды местных сопротивлений. Потери напора на местных сопротивлениях.
13. Типы задач при расчете трубопроводов
14. Расчет всасывающей трубы насоса
15. Расчет сифона
16. Определение потерь напора в трубопроводе и расходов при последовательном соединении.
17. Определение потерь напора в трубопроводе и расходов при параллельном соединении.
18. Гидравлический удар.
19. Истечение жидкости из отверстий.
20. Истечение жидкости из насадков
21. Типы задач при расчете каналов.
22. Гидравлически наивыгоднейший профиль канала.
23. Фильтрации жидкости. Закон Дарси
24. Расчеты фильтрующих насыпей.
25. Моделирование гидромеханических процессов. Критерии подобия.