Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 09.11.2026 17:13:13
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 «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика»

Уровень образования	Бакалавриат (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Направление подготовки бакалавриата/магистратуры/специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело» (код, наименование направления подготовки/специальности)
Профиль направления подготовки/специализация	«Бурение нефтяных и газовых скважин» (наименование)

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
2.1.1. 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 нефтегазовая гидромеханика» 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 21.03.01 «Нефтегазовое дело» и профилю подготовки «Бурение нефтяных и газовых скважин».

Рабочей программой дисциплины «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» предусмотрено формирование следующих компетенций:

1) ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.
2) ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

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*

2.1. 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, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПК-1.1. Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	- знает физические процессы в нефтегазовой области и владеет навыками их применения	ТЕМА: Фильтрация жидкости и газа.
	ОПК-1.2. Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	- знает и умеет использовать законы гидростатики и уравнения динамики жидкости и газа при разработке и составлении технических схем	ТЕМЫ: Основные законы и уравнения гидростатики. Уравнения динамики жидкости и газа
	ОПК-1.3. Владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	- владеет навыками сопоставления вариантов для выбра оптимального экономичного варианта трассирования трубопроводов	ТЕМЫ: Течение неньютоновских жидкостей в трубах. Гидравлический расчет газопроводов и воздуховодов.
	ОПК-1.4. Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	- знает особенности физического и математического моделирования физических процессов и явлений в нефтегазовой отрасли для получения практических решений.	ТЕМЫ: Основы теории подобия и размерностей. Гидравлические сопротивления.
	ОПК-1.5. Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	- понимает физические явления, умеет применять на практике законы и теории физики и владеет навыками и средствами поиска методов решения задач нефтегазовой отрасли.	ТЕМЫ: Основные физические свойства жидкостей и газов. Основы теории подобия и размерностей.
	ОПК-1.6. Владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	- знает, умеет и владеет навыками решения инженерных задач с помощью математического аппарата и графическими способами	ТЕМЫ: Расчет трубопроводов. Течение неньютоновских жидкостей в трубах. Установившееся течение газа в трубопроводе

ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные.	ОПК-4.1. Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	- знает, умеет выбирать и владеет методиками расчета трубопроводов различного назначения, подбора насосно-силового оборудования, определения силового воздействия жидкости на сооружения, опорожнения емкостей, расчета фильтрационных потоков и др.	ТЕМЫ: Уравнения динамики жидкости и газа. Режимы движения жидкости.
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	- владеет навыками проведения научных исследований на гидравлических установках, методикой обработки результаты опытов	ТЕМЫ: Течение неньютоновских жидкостей в трубах. Гидравлические сопротивления.
	ОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	- умеет ставить эксперимент, исследовать гидравлические явления на установках, обработать результаты с помощью ЭВМ и получить новые инженерные решения	ТЕМЫ: Расчет трубопроводов. Гидравлический расчет газопроводов и воздуховодов

2.1.1. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика» 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. Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	+	Входная контрольная работа
	ОПК-1.2. Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей				+	+	Контрольная работа №1.
	ОПК-1.3. Владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды				+	+	
	ОПК-1.4. Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	+	Контрольная работа №2.
	ОПК-1.5. Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования				+	+	

	ОПК-1.6, Участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования	1 аттестация	2 аттестация	3 аттестация	+	+	Контрольная работа №3.
ОПК-4	ОПК-4.1. Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве				+	+	
	ОПК-4.2. Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы						
	ОПК-4.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ						

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 нефтегазовая гидромеханика» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица П3

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. Продемонстрирован 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 материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий

Уровень	Общепрофессиональные компетенции
	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 пятибальная, двадцатибальная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Таблица П4

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибальная	двадцатибальная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: – 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 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	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 усвоения компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания и вопросы для входного контроля

1. Законы Архимеда и Паскаля.
2. Законы сохранения массы, энергии, количества движения.
3. Физическое строение и свойства твердых, жидких и газообразных тел.
4. Равномерное и неравномерное виды движения тел.
5. Сложное движение тела, вектор скорости.
6. Формула Пуазейля.
7. Плотность и удельный вес.
8. Второй закон Ньютона.
9. Ускорение, сила инерции.
10. Потенциальная и кинетическая виды энергии.
11. Вращательное движение твердого тела, вектор угловой скорости.
12. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа на стенки сосуда.
13. Таблицы производных и интегралов простых функций.
14. Вектор: направление, проекции, модуль.
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, уравнение параболы.
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 оценки компетенций

Контрольная работа № 1.

1. Предмет гидравлики и гидромеханики и его приложения в нефтегазовом производстве.
2. Основные физические свойства жидкостей и газов: сжимаемость, вязкость, температурное расширение и др.
3. Неньютоновские жидкости.
4. Силы, действующие в жидкостях
5. Абсолютный и относительный покой жидких сред. Уравнения Эйлера.
6. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное и избыточное давление свойства гидростатического давления.
7. Относительное равновесие жидкости.
8. Определение сил давления покоящейся жидкости на плоские стенки, центр давления.
9. Определение сил давления покоящейся жидкости на криволинейные стенки.
10. Способы описания движения жидкости. Линия и трубка тока, элементарная струйка. Поток и его гидравлические элементы.
11. Ускорение жидкой частицы.
12. Виды движения жидкости.

Контрольная работа № 2.

1. Закон сохранения массы (уравнение неразрывности).
2. Закон изменения количества движения.
3. Сила давления струи на преграду.
4. Модель идеальной жидкости. Уравнения движения идеальной жидкости.
5. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и вязкой жидкости.
6. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
7. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
8. Ламинарный режим течения жидкости в трубах, распределение скоростей и касательных напряжений.
9. Турбулентный режим движения ньютоновской жидкости в трубах.
10. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация.
11. Местные гидравлические сопротивления,формула Вейсбаха.
12. Сопротивления по длине, основная формула потерь (формула Дарси-Вейсбаха).
13. Зоны сопротивления. Формулы для гидравлического коэффициента трения

Контрольная работа № 3.

1. Понятие коротких и длинных трубопроводов, типы задач при расчете трубопроводов.
2. Зависимости для расчета коротких трубопроводов
3. Расчет всасывающей трубы насоса.
4. Расчет сифона.
5. Зависимости для расчета длинных трубопроводов
6. Расчет длинных трубопроводов при последовательном соединении.
7. Расчет длинных трубопроводов при параллельном соединении и с переменным расходом по пути
8. Гидравлический удар в трубах. Формулы Н.Е. Жуковского
9. Истечение жидкости из малого отверстия
10. Истечение жидкости из насадков, типы насадков.
11. Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном напоре.
12. Общие сведения о движении флюидов в природных пластах.
13. Опыт и закон Дарси, границы применимости закона Дарси.
14. Нелинейные законы фильтрации.

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 (экзамена)

1. Основные физические свойства жидкостей и газов: сжимаемость, вязкость, температурное расширение и др.
2. Абсолютный и относительный покой жидких сред. Уравнения Эйлера.
3. Основное уравнение гидростатики. Относительное равновесие жидкости.
4. Определение сил давления покоящейся жидкости на плоские стенки, центр давления.
5. Определение сил давления покоящейся жидкости на криволинейные стенки.
6. Поток и его гидравлические элементы.
7. Ускорение жидкой частицы.
8. Виды движения жидкости.
9. Закон сохранения массы (уравнение неразрывности).
10. Закон изменения количества движения.
11. Сила давления струи на преграду.
12. Модель идеальной жидкости. Уравнения движения идеальной жидкости.
13. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и вязкой жидкости.
14. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
15. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
16. Ламинарный режим течения жидкости в трубах, распределение скоростей и касательных напряжений.
17. Турбулентный режим движения ньютоновской жидкости в трубах.
18. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация. Местные гидравлические сопротивления, формула Вейсбаха.
19. Сопротивления по длине, основная формула потерь (формула Дарси-Вейсбаха). Зоны сопротивления. Формулы для гидравлического коэффициента трения
20. Понятие коротких и длинных трубопроводов, типы задач при расчете трубопроводов.
21. Зависимости для расчета коротких трубопроводов. Расчет всасывающей трубы насоса.
22. Расчет сифона.
23. Зависимости для расчета длинных трубопроводов. Расчет длинных трубопроводов при последовательном соединении.
24. Расчет длинных трубопроводов при параллельном соединении и с переменным расходом по пути
25. Гидравлический удар в трубах. Формулы Н.Е. Жуковского
26. Истечение жидкости из малого отверстия
27. Истечение жидкости из насадков при постоянном напоре, типы насадков.
28. Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном напоре.
29. Общие сведения о движении флюидов в природных пластах.
30. Фильтрация: опыт и закон Дарси, границы применимости закона Дарси.
31. Нелинейные законы фильтрации.
32. Подобие физических явлений, моделирование.
33. Критерии, числа и симплексы подобия.
34. Формула размерности, π – теорема
35. Классификация неньютоновских жидкостей.
36. Ламинарное течение вязкопластичной жидкости в круглой трубе.
37. Турбулентное течение неньютоновских жидкостей в трубах.

38. Физические свойства природного газа.
39. Уравнение неразрывности потока газа в трубе.
40. Уравнение установившегося движения газа в трубе.
41. Распределение давления в установившемся изотермическом течении газа в газопроводе.
42. Распределение температуры по длине участка газопровода.
43. Расчет газопроводов при малых и больших давлениях.
44. Расчет газового эжектора.
45. Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов

Критерии оценки уровня сформированности

Экзамен может быть проведен в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Экзамены и курсовая работа служат формой проверки качества усвоения студентами семестрового учебного материала по дисциплине и практических занятий.

По итогам контрольных работ, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за экзамен.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения экзамена:

- оценки «хорошо и «отлично»»: студента 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;

- оценки «удовлетворительно» и «не «удовлетворительно»»: обучающийся демонстрирует слабое знание или незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к экзамну.

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

1. Основные физические свойства жидкостей и газов
2. Основное уравнение гидростатики. Определение сил давления покоящейся жидкости на плоские стенки, центр давления.
3. Определение сил давления покоящейся жидкости на криволинейные стенки.
4. Поток и его гидравлические элементы.
5. Закон сохранения массы (уравнение неразрывности).
6. Закон изменения количества движения. Сила давления струи на преграду.
7. Модель идеальной жидкости. Уравнения движения идеальной жидкости.
8. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.
9. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
10. Ламинарный режим течения жидкости в трубах, распределение скоростей и касательных напряжений.
11. Турбулентный режим движения ньютоновской жидкости в трубах.
12. Гидравлические сопротивления, их физическая природа и классификация. Местные гидравлические сопротивления, формула Вейсбаха.
13. Сопротивления по длине, основная формула потерь (формула Дарси-Вейсбаха). Зоны сопротивления.
14. Типы задач при расчете трубопроводов, расчетные зависимости.
15. расчет коротких трубопроводов.

16. Расчет длинных трубопроводов.
17. Гидравлический удар в трубах. Формулы Н.Е. Жуковского
18. Истечение жидкости из отверстий и насадков.
19. Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном напоре.
20. Общие сведения о движении флюидов в природных пластах.
21. Опыт и закон Дарси. Нелинейные законы фильтрации.
22. Подобие физических явлений, моделирование.
23. Критерии, числа и симплексы подобия.
24. Формула размерности, π – теорема
25. Классификация неньютоновских жидкостей.
26. Ламинарное течение вязкопластичной жидкости в круглой трубе.
27. Турбулентное течение неньютоновских жидкостей в трубах.
28. Физические свойства природного газа.
29. Уравнение установившегося движения газа в трубе.
30. Распределение давления в установившемся изотермическом течении газа в газопроводе.
31. Распределение температуры по длине участка газопровода.
32. Расчет газопроводов при малых и больших давлениях.
33. Расчет газового эжектора.
34. Гидравлический расчет вентиляционных воздуховодов