

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой морского
нефтегазового дела и физики
Васёха М.В.

Подпись
«_____» _____ 20____ год

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)
Б1.О.25 Гидравлика нефтегазовая гидромеханика

Направление подготовки/ <u>специальность</u>	21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства код и наименование направления подготовки / специальности
Направленность/ <u>специализация</u>	«Физические процессы нефтегазового производства» наименование направленности (профиля) / специализации образовательной программы
Квалификация выпускника	Горный инженер (специалист) указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО
Кафедра-разработчик	кафедра морского нефтегазового дела и физики наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) ¹	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
Компетенция ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу (реализуется в части «Способность к ... анализу и синтезу»)	Знать: основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристик и потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа;	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
	Уметь: - выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	Частично освоенное умение	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированное умение
	Владеть: навыками выполнения гидравлических расчетов;	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое применение навыков

¹ В соответствии с учебным планом

	навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем			применение навыков	
Компетенция ПК-9 Готовностью осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Знать: методы теории подобия и моделирования явлений в гидромеханике ; методы гидравлического расчета трубопроводов	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
	Уметь: применять методы теории подобия и моделирования явлений в гидромеханике ; анализировать результаты расчета и эксперимента	Частично освоенное умение	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированное умение
	Владеть: навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков

	эксплуатации гидравлических систем; навыками соблюдения техники безопасности и охраны труда при эксплуатации гидравлических систем, навыками определения и устранения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров гидравлических систем				
Компетенция ПК-17 Готовностью выполнять экспериментальные исследования в натурных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	Знать: основные понятия механики сплошной среды; законы равновесия и движения жидкостей и газов; способы задания движения жидкостей и газов и характеристик и потока; основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристик и потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа; методы гидравлического расчета трубопроводов.	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания
	Уметь: выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на	Частично освоенное умение	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированное умение

	плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений ; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости; осуществлять гидравлический расчет трубопроводов ;				
	Владеть: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем; навыками соблюдения техники безопасности и	Фрагментарное применение навыков	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Успешное и систематическое применение навыков

	охраны труда при эксплуатации гидравлических систем; навыками определения и устранения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров гидравлических систем				
--	---	--	--	--	--

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных (практических) работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам (проектам)/ НИР в форме²:

- зачета с оценкой;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
Компетенция ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу (реализуется в части «Способность к ... анализу и синтезу»)	Знать: основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа;	контрольная работа	Зачет с оценкой
	Уметь: - выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при	задания ЛР/ПР	

² Указывается форма промежуточной аттестации, предусмотренная учебным планом

	постоянном и переменном напорах жидкости		
	Владеть: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	контрольная работа, задания ЛР/ПР	
Компетенция ПК-9 Готовностью осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Знать: методы теории подобия и моделирования явлений в гидромеханике; методы гидравлического расчета трубопроводов	контрольная работа, задания ЛР/ПР	Зачет с оценкой
	Уметь: применять методы теории подобия и моделирования явлений в гидромеханике; анализировать результаты расчета и эксперимента	контрольная работа	
	Владеть: навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем; навыками соблюдения техники безопасности и охраны труда при эксплуатации гидравлических систем, навыками определения и устранения причин, вызывающих отклонения рабочих	контрольная работа	

	параметров гидравлических систем		
Компетенция ПК-17 Готовностью выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	Знать: основные понятия механики сплошной среды; законы равновесия и движения жидкостей и газов; способы задания движения жидкостей и газов и характеристики потока; основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа; методы гидравлического расчета трубопроводов.	контрольная работа	Зачет с оценкой
	Уметь: выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости; осуществлять гидравлический расчет трубопроводов;	задания ЛР/ПР	
	Владеть: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических	контрольная работа, задания ЛР/ПР	

	систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем; навыками соблюдения техники безопасности и охраны труда при эксплуатации гидравлических систем; навыками определения и устранения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров гидравлических систем		
--	---	--	--

3. Критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных/практических работ

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция (часть компетенции), формируемая и оцениваемая на лабораторных/практических работах № 1-6			
Уровень сформированности этапа компетенции ³			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания	Сформированное умение	Успешное и систематическое применение навыков	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания	В целом успешно, но не систематически осуществляемые	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные	Частично освоенное	Фрагментарное	Задание выполнено со значительным

³ Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

знания	умение	применение навыков	количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
--------	--------	--------------------	--

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной (расчетно-графической) работы

Контрольная (расчетно-графическая) работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Вариант 1 (ответы: 1-в; 2-а; 3-б; 4-а; 5-в; 6-в; 7-б; 8-б; 9-а; 10-г)

1. Жидкость находится под давлением. Что это означает?
 - а) жидкость находится в состоянии покоя;
 - б) жидкость течет;
 - в) на жидкость действует сила;
 - г) жидкость изменяет форму.
2. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется
 - а) основным уравнением гидростатики;
 - б) основным уравнением гидродинамики;
 - в) основным уравнением гидромеханики;
 - г) основным уравнением гидродинамической теории.
3. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется
 - а) открытым сечением;
 - б) живым сечением;
 - в) полным сечением;
 - г) площадь расхода.
4. Коэффициент Кориолиса в уравнении Бернулли характеризует
 - а) режим течения жидкости;
 - б) степень гидравлического сопротивления трубопровода;
 - в) изменение скоростного напора;
 - г) степень уменьшения уровня полной энергии.
5. Ламинарный режим движения жидкости это
 - а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
 - б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
 - в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
 - г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.
6. При $Re > 4000$ режим движения жидкости
 - а) ламинарный;
 - б) переходный;
 - в) турбулентный;
 - г) кавитационный.
7. От чего зависит коэффициент гидравлического трения во второй области турбулентного режима?
 - а) только от числа Re ;
 - б) от числа Re и шероховатости стенок трубопровода;
 - в) только от шероховатости стенок трубопровода;
 - г) от числа Re , от длины и шероховатости стенок трубопровода.

8. Для определения потерь напора служит

- а) число Рейнольдса;
- б) формула Вейсбаха-Дарси;
- в) номограмма Колбрука-Уайта;
- г) график Никурадзе.

9. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется

- а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
- б) короткая трубка с закруглением входной кромки;
- в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
- г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

10. При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 расход жидкости в них

- а) $Q = Q_1 = Q_2 = Q_3$;
- б) $Q_1 > Q_2 > Q_3$;
- в) $Q_1 < Q_2 < Q_3$;
- г) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$;

Компетенция (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью контрольного/расчетно-графического задания				
Уровень сформированности ⁴			Критерии оценивания	
Знаний	Умений	Навыков		
Сформированные систематические знания	Сформированное умение применять основные законы	Успешное и систематическое применение навыков	Контрольная работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).	
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков	Контрольная работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.	
Общие, но не структурированные знания	В целом успешно, но не систематически осуществляемые знания	В целом успешное, но не систематическое применение навыков	В контрольной работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.	
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Контрольная работа не выполнена.	

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

⁴ Целью выполнения контрольной (расчетно-графической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом с оценкой

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:

Уровень сформированности компетенций ... (части компетенций...)	Оценка ⁵	Баллы по дисциплине ⁶	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	61-80	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	<60	Зачетное количество баллов согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) ⁷	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенций ⁸
Компетенция ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу и синтезу (реализуется в части «Способность к ... анализу и синтезу»)	Знать: основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа;	тестовые вопросы
	Уметь: - выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических	тестовые задания

⁵ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

⁶ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

⁷ В соответствии с учебным планом

⁸ Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

	сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости	
	Владеть: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем	
Компетенция ПК-9 Готовностью осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазоводобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Знать: методы теории подобия и моделирования явлений в гидромеханике; методы гидравлического расчета трубопроводов	тестовые вопросы
	Уметь: применять методы теории подобия и моделирования явлений в гидромеханике; анализировать результаты расчета и эксперимента	тестовые задания
	Владеть: навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем; навыками соблюдения техники безопасности и охраны труда при эксплуатации гидравлических систем, навыками определения и устранения причин, вызывающих отклонения рабочих параметров гидравлических систем	
Компетенция ПК-17 Готовностью выполнять	Знать: основные понятия механики сплошной	тестовые вопросы

экспериментальные исследования в натурных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	среды; законы равновесия и движения жидкостей и газов; способы задания движения жидкостей и газов и характеристики потока; основные расчетные формулы покоящихся жидкостей и газов и характеристики потока; способы измерения давления, скорости и расхода жидкости и газа; методы гидравлического расчета трубопроводов.	
	Уметь: выполнять расчет сил гидростатического и динамического давления на плоские и криволинейные поверхности; выполнять расчет характеристик потока; определять величины различных гидравлических сопротивлений; определять параметры истечения жидкости через отверстия и насадки при постоянном и переменном напорах жидкости; осуществлять гидравлический расчет трубопроводов; Владеть: навыками выполнения гидравлических расчетов; навыками измерения характеристик потока; правилами выполнения и чтения гидравлических схем; навыками выбора измерительного и испытательного оборудования при эксплуатации и ремонте гидравлических систем; навыками вывода из эксплуатации гидравлических систем; навыками соблюдения техники безопасности и охраны труда при эксплуатации гидравлических систем; навыками определения и устранения причин, вызывающих	тестовые задания

	отклонения рабочих параметров гидравлических систем	
--	---	--

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Вариант 1

Задание 1

1. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
 - а) силы инерции и поверхностного натяжения;
 - б) внутренние и поверхностные;
 - в) массовые и поверхностные;
 - г) силы тяжести и давления.
2. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
 - а) в паскалях;
 - б) в джоулях;
 - в) в барах;
 - г) в стокахсах.
3. Давление определяется
 - а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;
 - б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;
 - в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;
 - г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.
4. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой
 - а) ν ;
 - б) μ ;
 - в) η ;
 - г) τ .
5. Основное уравнение гидростатики определяется
 - а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;
 - б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;
 - в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;
 - г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.
6. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется
 - а) мокрый периметр;
 - б) периметр контакта;
 - в) смоченный периметр;
 - г) гидравлический периметр.
7. Течение жидкости со свободной поверхностью называется
 - а) установившееся;
 - б) напорное;
 - в) безнапорное;
 - г) свободное.
8. Число Рейнольдса определяется по формуле

$$\text{а) } Re = \frac{vd'}{\mu}; \quad \text{б) } Re = \frac{vd'}{\nu};$$

$$\text{в) } Re = \frac{vd'}{\nu}; \quad \text{г) } Re = \frac{v\ell}{\nu}.$$

9. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется

- а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
- б) короткая трубка с закруглением входной кромки;
- в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
- г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

10. Что такое характеристика трубопровода?

- а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;
- б) зависимость суммарной потери напора от давления;
- в) зависимость суммарной потери напора от расхода;
- г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) основное уравнение гидростатики; б) уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости; в) число Рейнольдса

Вариант 2

Задание 1

1. При увеличении температуры удельный вес жидкости

- а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- г) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
- в) не изменяется.

2. Вязкость жидкости не характеризуется

- а) кинематическим коэффициентом вязкости;
- б) динамическим коэффициентом вязкости;
- в) градусами Энглера;
- г) статическим коэффициентом вязкости.

3. "Давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково"

- а) это - закон Ньютона;
- б) это - закон Паскаля;
- в) это - закон Никурадзе;
- г) это - закон Жуковского.

4. Расход потока обозначается латинской буквой

- а) Q ;
- б) V ;
- в) P ;
- г) H .

5. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется

- а) трубка тока;
- б) трубка потока;
- в) линия тока;
- г) элементарная струйка.

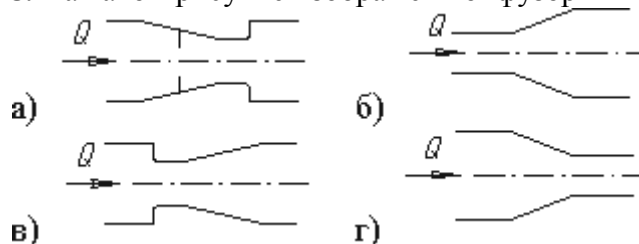
6. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\frac{P}{\rho g}$ называется

- а) скоростной высотой;
- б) геометрической высотой;
- в) пьезометрической высотой;
- г) потерянной высотой.

7. Расход потока измеряется в следующих единицах

- а) м^3 ;
- б) $\text{м}^2/\text{с}$;
- в) $\text{м}^3 \text{ с}$;
- г) $\text{м}^3/\text{с}$.

8. На каком рисунке изображен конфузор



9. С помощью чего определяется режим движения жидкости?

- а) по графику Никурадзе;
- б) по номограмме Колбрука-Уайта;
- в) по числу Рейнольдса;
- г) по формуле Вейсбаха-Дарси.

10. Потребный напор это

- а) напор, полученный в конечном сечении трубопровода;
- б) напор, который нужно сообщить системе для достижения необходимого давления и расхода в конечном сечении;
- в) напор, затрачиваемый на преодоление местных сопротивлений трубопровода;
- г) напор, сообщаемый системе.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) потери напора на трение по длине; б) уравнение Бернулли для струйки реальной жидкости; в) формула расхода

Вариант 3

Задание 1

1. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

2. Вес жидкости в единице объема называют

- а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

3. Чему равно гидростатическое давление при глубине погружения точки, равной нулю

- а) давлению над свободной поверхностью;
- б) произведению объема жидкости на ее плотность;
- в) разности давлений на дне резервуара и на его поверхности;
- г) произведению плотности жидкости на ее удельный вес.

4. Средняя скорость потока обозначается буквой

- а) χ ;
- б) V ;

в) v ;

г) ω .

5. Элементарная струйка - это

а) трубка потока, окруженная линиями тока;

б) часть потока, заключенная внутри трубки тока;

в) объем потока, движущийся вдоль линии тока;

г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

6. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением $\propto \frac{v^2}{2g}$, называется

а) пьезометрической высотой;

б) скоростной высотой;

в) геометрической высотой;

г) такого члена не существует.

7. Расход потока измеряется в следующих единицах

а) m^3 ;

б) m^2/c ;

в) $m^3 c$;

г) m^3/c .

8. Ламинарный режим движения жидкости это

а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;

б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;

в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;

г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

9. Для определения потерь напора служит

а) число Рейнольдса;

б) формула Вейсбаха-Дарси;

в) номограмма Колбрука-Уайта;

г) график Никурадзе.

10. Статический напор $H_{ст}$ это:

а) разность геометрической высоты Δz и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;

б) сумма геометрической высоты Δz и пьезометрической высоты в конечном сечении трубопровода;

в) сумма пьезометрических высот в начальном и конечном сечении трубопровода;

г) разность скоростных высот между конечным и начальным сечениями.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) местные потери напора на трение; б) уравнение Бернулли для потока реальной жидкости; в) формула нахождения гидравлического радиуса

Вариант 4

Задание 1

1. Какая из этих жидкостей не является капельной?

а) ртуть;

б) керосин;

в) нефть;

г) азот.

2. Жидкость находится под давлением. Что это означает?

а) жидкость находится в состоянии покоя;

б) жидкость течет;

в) на жидкость действует сила;

г) жидкость изменяет форму.

3. Коэффициент объемного сжатия определяется по формуле

а) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$; б) $\beta_V = -\frac{1}{V} \frac{dV}{dP}$;

в) $\beta_V = \frac{1}{V} \frac{dP}{dV}$; г) $\beta_V = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dV}$.

4. Основное уравнение гидростатического давления записывается в виде

а) $P = P_{атм} + \rho gh$; б) $P = P_0 - \rho gh$;

в) $P = P_0 + \rho gh$; г) $P = P_0 + \rho \gamma h$.

5. Поверхность уровня - это

а) поверхность, во всех точках которой давление изменяется по одинаковому закону;

б) поверхность, во всех точках которой давление одинаково;

в) поверхность, во всех точках которой давление увеличивается прямо пропорционально удалению от свободной поверхности;

г) свободная поверхность, образующаяся на границе раздела воздушной и жидкой сред при относительном покое жидкости.

6. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется

а) установившемся;

б) неуставившемся;

в) турбулентным установившимся;

г) ламинарным неуставившемся.

7. На какие виды делятся гидравлические сопротивления?

а) линейные и квадратичные;

б) местные и нелинейные;

в) нелинейные и линейные;

г) местные и линейные.

8. При $Re < 2300$ режим движения жидкости

а) кавитационный;

б) турбулентный;

в) переходный;

г) ламинарный.

9. С помощью чего определяется режим движения жидкости?

а) по графику Никурадзе;

б) по номограмме Колбрука-Уайта;

в) по числу Рейнольдса;

г) по формуле Вейсбаха-Дарси.

10. Что такое короткий трубопровод?

а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;

б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;

в) трубопровод, длина которого не превышает значения $100d$;

г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) формула определения избыточного давления; б) уравнение Бернулли для потока идеальной жидкости; в) формула для определения скорости истечения жидкости через отверстие

Вариант 5

Задание 1

1. Что такое жидкость?
 - а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
 - б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
 - в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
 - г) физическое вещество, способное течь.
2. Какое давление обычно показывает манометр?
 - а) абсолютное;
 - б) избыточное;
 - в) атмосферное;
 - г) давление вакуума.
3. Вязкость жидкости при увеличении температуры
 - а) увеличивается;
 - б) уменьшается;
 - в) остается неизменной;
 - г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.
4. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется
 - а) основным уравнением гидростатики;
 - б) основным уравнением гидродинамики;
 - в) основным уравнением гидромеханики;
 - г) основным уравнением гидродинамической теории.
5. Относительным покоем жидкости называется
 - а) равновесие жидкости при постоянном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;
 - б) равновесие жидкости при переменном значении действующих на нее сил тяжести и инерции;
 - в) равновесие жидкости при неизменной силе тяжести и изменяющейся силе инерции;
 - г) равновесие жидкости только при неизменной силе тяжести.
6. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется
 - а) средний расход потока жидкости;
 - б) средняя скорость потока;
 - в) максимальная скорость потока;
 - г) минимальный расход потока.
7. Для чего служит формула Вейсбаха-Дарси?
 - а) для определения числа Рейнольдса;
 - б) для определения коэффициента гидравлического трения;
 - в) для определения потерь напора;
 - г) для определения коэффициента потерь местного сопротивления.
8. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется
 - а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
 - б) короткая трубка с закруглением входной кромки;
 - в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
 - г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.
9. Какие трубопроводы называются сложными?
 - а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;
 - б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;
 - в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;
 - г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

10. При подаче жидкости по последовательно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

а) $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$;

б) $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$;

в) $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$;

г) $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$.

Задание 2

Технический диктант: написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: а) формула для определения вакуумметрического давления; б) формула Жуковского; в) формула нахождения коэффициента объемного сжатия

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки
Задание 1	
5 баллов «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 балла «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 балла «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 балла «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов
Задание 2	
5 баллов «отлично»	задание выполнено
2 балла «неудовлетворительно»	задание не выполнено

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ОК-1, ПК-9, ПК-17				
Знать	задание 1	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	задание 2	2 или 5	2 или 5	
Владеть				

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью, набрано 4,5-5 баллов
Продвинутый (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками, набрано 3,5-4,4 балла
Пороговый (удовлетворительно)	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки, набрано 2,5-3,4 балла
Ниже порогового (неудовлетворительно)	Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено, набрано менее 2,5 баллов