

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАССМОТРЕНО:**

На заседании педагогического совета  
Протокол № 4 от «29» августа 2022г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ЧПОУ «Региональный  
нефтегазовый колледж»  
\_\_\_\_\_ А.К. Курбанмагомедов  
Приказ № 10 от «30» августа 2022 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации  
обучающихся по учебной дисциплине  
ОП.16 «Гидравлика»  
по специальности  
21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ  
по программе подготовки специалистов среднего звена (ШССЗ)  
на базе основного общего образования  
форма обучения: очная**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 026223850018B2678342E7AA423F4AD144  
Владелец: КУРБАНМАГОМЕДОВ АЛИШЕР КУРБАНМАГОМЕДОВИЧ  
Действителен: с 29.10.2024 до 29.01.2026

Фонд оценочных средств по учебной дисциплине ОП.16 «Гидравлика» разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. №482.  
Квалификация - техник.

**Организация-разработчик:** ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

## Оглавление

1. Пояснительная записка
2. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования
3. Оценочные средства характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы
4. Описание шкал оценивания компетенций на различных этапах их формирования
5. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций

## 1. Пояснительная записка

Оценочные материалы разработаны в форме фонда оценочных средств в соответствии с пунктом 9 статьи 2 Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и пункта 8.3 части 8 Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности 21.02.03 «Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» среднего профессионального образования (далее - СПО), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 мая 2014 г. №482.

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) предназначены для оценки уровня освоения компетенций на различных этапах их формирования при изучении учебной дисциплины ОП.16 Гидравлика.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- Определять плотность, вязкость, давление и силы давления жидкости;
- Выполнять гидравлические расчеты трубопроводов, расчеты истечения жидкости из отверстий и насадков, расчеты фильтрации жидкости, пользуясь справочной литературой и вычислительной техникой;
- Использовать гидравлические устройства и установки в производстве.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- Основные физические свойства жидкостей, принцип действия приборов для определения плотности и вязкости;
- Единицы измерения, свойства, виды гидростатического давления, основное уравнение гидростатики, приборы для измерения давления;
- Действие давления на различные стенки;
- Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли, его практическое применение;
- Принцип действия приборов для измерения скорости и расхода жидкости;
- Методику определения линейных, местных и суммарных потерь напора (давления) при различных режимах движения

**Формируемые компетенции при изучении учебной дисциплины:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за

результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 2.1 Выполнять строительные работы при сооружении газонефтепроводов и газонефтехранилищ.

ПК 2.2 Обеспечивать техническое обслуживание газонефтепроводов и газонефтехранилищ, контролировать их состояние.

ПК 2.3 Обеспечивать проведение технологического процесса транспорта, хранения и распределения газонефтепродуктов.

ПК 2.4 Вести техническую и технологическую документацию.

### **Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной образовательной программы**

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
	Раздел 1 Физические свойства жидкостей		
1	Тема 1.1. Основные физические свойства жидкостей	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания
	Раздел 2. Гидростатика		
2	Тема 2.1. Давление и законы гидростатики	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания
3	Тема 2.2. Силы давления	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания
	Раздел 3. Гидродинамика		
4	Тема 3.1. Задачи, основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания
5	Тема 3.2. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6,	Тестовые задания, практические задания

	потери напора при равномерном движении	ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	
6	Тема 3.3 Назначение и классификация трубопроводов.	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания
7	Тема 3.4 Истечение жидкости	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания
	Раздел 4. Насосы		
8	Тема 4.1 Центробежные насосы	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания
9	Тема 4.2 Поршневые насосы	ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4	Тестовые задания, практические задания

## 2. Описание перечня оценочных средств и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Тестовые задания	Система стандартизированных заданий, позволяющая стандартизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	Практические задания	Средство проверки умений применять полученные знания для решения практических задач по теме или разделу учебного материала	Комплект практических заданий по вариантам

### **3. Описание шкал оценочных средств и критерия оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

#### **Критерии оценки экзамена**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает обнаружившему высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Оценка не выставляется обучающемуся, если он не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи.

#### **Критерии оценки практических заданий**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он свободно справляется с практическими заданиями, причем не затрудняется с ответом, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка **«хорошо»** ставится обучающемуся, если он правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний, умений по дисциплине.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится обучающемуся, если он допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических заданий и затрудняется связать теорию вопроса с

практикой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практических заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине.

### **Критерии оценки тестовых заданий**

Для оценки результатов тестирования предусмотрена следующая система оценивания учебных достижений студентов: за каждый правильный ответ ставится 1 балл, за неправильный ответ – 0 баллов.

«отлично» - от 85% до 100% правильных ответов

«хорошо» - от 70 % до 84% правильных ответов

«удовлетворительно» - от 51% до 69% правильных ответов

«неудовлетворительно» - менее 50 % правильных ответов

### **Критерии и шкала оценивания уровней освоения компетенций**

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Уровень освоения компетенции</b>	<b>Результат освоения компетенции</b>
отлично	высокий	студент, овладел элементами компетенции «знать», «уметь», проявил всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоил основную и дополнительную литературу, обнаружил творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.
хорошо	продвинутый	студент овладел элементами компетенции «знать» и «уметь», проявил полное знание программного материала по дисциплине, освоил основную рекомендованную литературу, обнаружил стабильный характер знаний и умений и проявил способности к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
удовлетворительно	базовый	студент овладел элементами компетенции «знать», проявил знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, изучил основную рекомендованную литературу, допустил неточности в ответе на экзамене, но в основном обладает необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.
неудовлетворительно	компетенции не сформированы	студент не овладел ни одним из элементов компетенции, обнаружил существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустил принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

**3. Оценочные материалы для оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной образовательной программы**

**Тестовые задания  
Вариант 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. Какая из этих жидкостей не является газообразной?
  - а) жидкий азот;
  - б) ртуть;
  - в) водород;
  - г) кислород;
3. 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.
4. Какие силы называются поверхностными?
  - а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
  - б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
  - в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
  - г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхности тела.
5. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
  - а) в паскалях;
  - б) в джоулях;
  - в) в барах;

г) в стоках.

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

а) абсолютным;

б) атмосферным;

в) избыточным;

г) давление вакуума.

7. Какое давление обычно показывает манометр?

а) абсолютное;

б) избыточное;

в) атмосферное;

г) давление вакуума

8. 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.

9. Вес жидкости в единице объема называют

а) плотностью;

б) удельным весом;

в) удельной плотностью;

г) весом.

10. Сжимаемость жидкости характеризуется

а) коэффициентом Генри;

б) коэффициентом температурного расширения;

в) коэффициентом поджатия;

г) коэффициентом объемного сжатия.

## Вариант 2

1. Динамический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

- а)  $v$ ;
- б)  $\mu$ ;
- в)  $\eta$ ;
- г)  $\tau$ .

2. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?

- а) гидростатика и гидромеханика;
- б) гидромеханика и гидродинамика;
- в) гидростатика и гидродинамика;
- г) гидрология и гидромеханика.

3. 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.

4. Закон Паскаля гласит

- а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;
- б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;
- в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;
- г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

5. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

- а)  $z_1 + \frac{P_1}{2g} + \frac{v_1^2}{\rho g} = z_2 + \frac{P_2}{2g} + \frac{v_2^2}{\rho g}$
- б)  $z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$ ;
- в)  $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$ ;
- г)  $z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$ .

6. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется

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

7. 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.

8. Турбулентный режим движения жидкости это

- а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно);
- б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
- в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

9. Критическое значение числа Рейнольдса равно

- а) 2300;
- б) 3200;
- в) 4000;
- г) 4600.

10. При  $Re < 2300$  режим движения жидкости

- а) кавитационный;
- б) турбулентный;
- в) переходный;

г) ламинарный.

### Вариант 3

1. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

а)  $v = \varphi^2 \sqrt{2gH}$ ;

б)  $v = 2\sqrt{\varphi gH}$ ;

в)  $v = \sqrt{\varphi 2gH}$ ;

г)  $v = \varphi \sqrt{2gH}$ .

2. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие

$$v = \varphi \sqrt{2gH}$$

буквой  $H$  обозначают

а) дальность истечения струи;

б) глубину отверстия;

в) высоту резервуара;

г) напор жидкости.

3. Повышение давления при гидравлическом ударе определяется по формуле

а)  $\Delta P_{уд} = \sqrt{\frac{K}{\rho}}$ ;

б)  $\Delta P_{уд} = \rho gh$ ;

в)  $\Delta P_{уд} = \rho v_0 c$ ;

г)  $\Delta P_{уд} = \rho v_0^2 c$

4. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

а) полезная мощность;

б) подведенная мощность;

в) гидравлическая мощность;

г) механическая мощность.

5. 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.

6. Какая из этих жидкостей не является газообразной?

а) жидкий азот;

б) ртуть;

в) водород;

г) кислород;

7. 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.

8. Какие силы называются поверхностными?

а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;

б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;

в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;

г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхности тела.

9. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?

а) в паскалях;

б) в джоулях;

в) в барах;

г) в стоках.

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

а) абсолютным;

б) атмосферным;

в) избыточным;

г) давление вакуума.

#### **Вариант 4**

1. Какая из этих жидкостей не является капельной?

а) ртуть;

б) керосин;

в) нефть;

г) азот.

2. Идеальной жидкостью называется

а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;

б) жидкость, подходящая для применения;

в) жидкость, способная сжиматься;

г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

3. Какие силы называются массовыми?

а) сила тяжести и сила инерции;

б) сила молекулярная и сила тяжести;

в) сила инерции и сила гравитационная;

г) сила давления и сила поверхностная.

4. 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.

5. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

а) давление вакуума;

б) атмосферным;

в) избыточным;

г) абсолютным.

6. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:

а) абсолютным;

б) атмосферным;

в) избыточным;

г) давление вакуума.

7. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

а) 100 МПа;

б) 100 кПа;

в) 10 ГПа;

г) 1000 Па.

8. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

а) весом;

б) удельным весом;

в) удельной плотностью;

г) плотностью.

9. Сжимаемость это свойство жидкости

а) изменять свою форму под действием давления;

б) изменять свой объем под действием давления;

в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;

г) изменять свой объем без воздействия давления.

10. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

а)  $\nu$ ;

б)  $\mu$ ;

в)  $\eta$ ;

г)  $\tau$ .

### Вариант 5

1. Вязкость жидкости при увеличении температуры

а) увеличивается;

б) уменьшается;

в) остается неизменной;

г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

2. Раздел гидравлики, в котором рассматриваются законы равновесия жидкости называется

а) гидростатика;

б) гидродинамика;

в) гидромеханика;

г) гидравлическая теория равновесия.

3. 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)  $P = P_0 + \rho \gamma h$ .

4. Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность равна

$$\begin{array}{ll} \text{а) } F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2}; & \text{б) } F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2}; \\ \text{в) } F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3}; & \text{г) } F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^2}. \end{array}$$

5. Расход потока обозначается латинской буквой

- а)  $Q$ ;
- б)  $V$ ;
- в)  $P$ ;
- г)  $H$ .

6. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

$$\begin{array}{l} \text{а) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} \\ \text{б) } z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h; \\ \text{в) } z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}; \\ \text{г) } z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}. \end{array}$$

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

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

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. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?

- а) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- б) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- в) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- г) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

10. При  $Re > 2300$  режим движения жидкости

- а) ламинарный;
- б) переходный;
- в) турбулентный;
- г) кавитационный.

### Вариант 6

1. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

- а)  $\gamma$ ;
- б)  $\zeta$ ;
- в)  $\lambda$ ;
- г)  $\mu$ .

2. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие

$$v = \varphi \sqrt{2gH}$$

буквой  $\varphi$  обозначается

- а) коэффициент скорости;
- б) коэффициент расхода;
- в) коэффициент сжатия;
- г) коэффициент истечения.

3. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется

- а) гидравлическим ударом;
- б) гидравлическим напором;

в) гидравлическим скачком;

г) гидравлический прыжок.

4. Гидравлическими машинами называют

а) машины, вырабатывающие энергию и сообщающие ее жидкости;

б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;

в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;

г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

5. Мощность, которая отводится от насоса в виде потока жидкости под давлением называется

а) подведенная мощность;

б) полезная мощность;

в) гидравлическая мощность;

г) механическая мощность.

6. Какая из этих жидкостей не является капельной?

а) ртуть;

б) керосин;

в) нефть;

г) азот.

7. Идеальной жидкостью называется

а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;

б) жидкость, подходящая для применения;

в) жидкость, способная сжиматься;

г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

8. Какие силы называются массовыми?

а) сила тяжести и сила инерции;

б) сила молекулярная и сила тяжести;

- в) сила инерции и сила гравитационная;
  - г) сила давления и сила поверхностная.
9. 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.
10. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:
- а) давление вакуума;
  - б) атмосферным;
  - в) избыточным;
  - г) абсолютным.

### **Вариант 7**

1. Идеальной жидкостью называется
- а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;
  - б) жидкость, подходящая для применения;
  - в) жидкость, способная сжиматься;
  - г) жидкость, существующая только в определенных условиях.
2. Какие силы называются поверхностными?
- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
  - б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
  - в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
  - г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхность жидкости.
3. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

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

4. Какое давление обычно показывает манометр?

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

5. Массу жидкости заключенную в единице объема называют

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

6. Сжимаемость жидкости характеризуется

- а) коэффициентом Генри;
- б) коэффициентом температурного расширения;
- в) коэффициентом поджатия;
- г) коэффициентом объемного сжатия.

7. Вязкость жидкости при увеличении температуры

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменной;
- г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной.

8. 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.

9. Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую боковую поверхность равна

а)  $F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2}$ ;

б)  $F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2}$ ;

в)  $F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3}$ ;

г)  $F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^3}$ .

10. 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.

## Вариант 8

1. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости имеет вид

а)  $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$

б)  $z_1 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g} + \sum h$ ;

в)  $z_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{v_1^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{v_2^2}{2g}$ ;

г)  $z_1 + \frac{v_1}{\rho g} + \alpha_1 \frac{P_1^2}{2g} = z_2 + \frac{v_2}{\rho g} + \alpha_2 \frac{P_2^2}{2g}$ .

2. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\frac{P}{\rho g}$  называется а) скоростной высотой;

б) геометрической

высотой; в)

пьезометрической

высотой;г) потерянной

высотой.

3. Критическое значение числа

Рейнольдса равно) 2300;

б) 3200;

в) 4000;

г) 4600.

4. При  $Re < 2300$  режим движения жидкости

а) кавитационный;

б) турбулентный;

в) переходный;

г) ламинарный.

5. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

а)  $\gamma$ ;

б)  $\zeta$ ;

в)  $\lambda$ ;

г)  $\mu$ .

6. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие  $v = \varphi \sqrt{2gH}$  буквой  $H$  обозначают

а) дальность истечения струи;

б) глубину отверстия;

в) высоту резервуара;

г) напор жидкости.

7. Гидравлическими машинами называют

а) машины, вырабатывающие энергию и сообщаемые ее жидкости;

б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости

механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и

передают ее рабочим органам;

в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;

г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

**8.** Какая из этих жидкостей не является капельной?

а) ртуть;

б)

керосин

;в)

нефть;

г) азот.

**9.** 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.

**10.** В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ? а) в паскалях;

б) в

джоулях;

в) в барах;

г) в стоках.

### **Вариант 9**

1. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют: а) абсолютным;

б) атмосферным;

в) избыточным;

г) давление вакуума.

2. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях? а) 100 МПа;

б) 100 кПа;

в) 10 ГПа;

г) 1000 Па.

3. Вес жидкости в единице объема называют а) плотностью;

б) удельным весом;

в) удельной плотностью; г) весом.

4. Кинематический коэффициент вязкости обозначается греческой буквой

а)  $\nu$ ;

б)  $\mu$ ;

в)  $\eta$ ;

г)  $\tau$ .

5. Как называются разделы, на которые делится гидравлика? а)

гидростатика и гидромеханика;

б) гидромеханика и гидродинамика; в) гидростатика и гидродинамика; г)

гидрология и гидромеханика.

6. Закон Паскаля гласит

а) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям одинаково;

б) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, передается всем точкам этой жидкости по всем направлениям согласно основному уравнению гидростатики;

в) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости, увеличивается по мере удаления от свободной поверхности;

г) давление, приложенное к внешней поверхности жидкости равно сумме давлений, приложенных с других сторон рассматриваемого объема жидкости.

7. Равнодействующая гидростатического давления на цилиндрическую

боковую поверхность равна

а)  $F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2 + F_y^2}$ ;      б)  $F = \sqrt{F_x^2 - F_z^2 - F_y^2}$ ;  
в)  $F = \sqrt[3]{F_x^3 + F_z^3 + F_y^3}$ ;      г)  $F = \sqrt[3]{(F_x + F_z + F_y)^2}$ .

8. Расход потока обозначается латинской буквой)  $Q$ ;

б)  $V$ ;

в)  $P$ ;

г)  $H$ .

9. Турбулентный режим движения жидкости это

а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно);

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

в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;

г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

10. Какой буквой греческого алфавита обозначается коэффициент гидравлического трения?

а)  $\gamma$ ;

б)  $\zeta$ ;

в)  $\lambda$ ;

г)  $\mu$ .

### Вариант 10

1. Критическое значение числа Рейнольдса равно) 2300;

б) 3200;

в) 4000;

г) 4600.

2. При  $Re < 2300$  режим движения жидкости) кавитационный;

б) турбулентный; в) переходный; г) ламинарный.

3. Скорость истечения жидкости через отверстие равна

а)  $v = \varphi^2 \sqrt{2gH}$ ;

б)  $v = 2\sqrt{\varphi gH}$ ;

в)  $v = \sqrt{\varphi 2gH}$ ;

г)  $v = \varphi \sqrt{2gH}$ .

4. В формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие  $v = \varphi \sqrt{2gH}$  буквой  $\varphi$  обозначается

а) коэффициент скорости;

б) коэффициент расхода; в) коэффициент сжатия;

г) коэффициент истечения.

5. Резкое повышение давления, возникающее в напорном трубопроводе при внезапном торможении рабочей жидкости называется

а) гидравлическим ударом; б) гидравлическим напором; в) гидравлическим скачком; г) гидравлический прыжок.

6. Мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса называется

а) полезная мощность;

б) подведенная мощность;

в) гидравлическая мощность; г) механическая мощность.

7. Какие силы называются поверхностными?

а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;

б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;

в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;

г) вызванные воздействием атмосферного давления на поверхность жидкости.

8. 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.

9. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ? а) в паскалях;

б) в джоулях; в) в барах;

г) в стоках.

10. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:

а) давление вакуума;

б) атмосферным; в) избыточным; г) абсолютным.

## Практические задания

### Задание 1

1. Понятие жидкости. Основные физические свойства: плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение.
2. Коэффициент гидравлического сопротивления. Методика его определения при различных режимах движения.
3. Решите задачу:

Необходимо определить динамическую вязкость пресной воды при  $t=15^{\circ}\text{C}$  по заданной кинематической вязкости  $\nu = 1,14\text{мм}^2/\text{с}$ .

### Задание 2

1. Вязкость: понятие вязкости, зависимость от температуры.  
Закон внутреннего трения Ньютона. Виды вязкости, единицы измерения.
2. Понятие гидростатического напора: пьезометрический напор, полный гидростатический напор, пьезометрическая и геометрическая высота.
3. Решите задачу:  
По вертикальной трубе с установленными на ней на расстоянии  $h=50\text{м}$  двумя манометрами снизу вверх подается бензин ( $\rho=720\text{ кг/м}^3$ ). Показание нижнего манометра  $p_{\text{м.н}}=770\text{кПа}$ , верхнего  $p_{\text{м.в}}=400\text{кПа}$ . Необходимо определить гидравлический уклон.

### **Задание 3**

1. Приборы для измерения плотности, вязкости и удельного веса.
2. Теория Н.Е. Жуковского развития гидроудара. Определение ударного давления и скорости распространения ударной волны.
3. Решите задачу:

Прибор для измерения давления имеет шкалу, градуированную в пределах 0-6 МПа. Тип прибора (Манометр, барометр, вакуумметр) не указан. Требуется определить тип прибора и выяснить, нужно ли его заменить водяным манометром?

### **Задания 4**

1. Понятие гидростатического давления, единицы измерения давления. Основные свойства гидростатического давления.
2. Понятие кавитации, причины возникновения. Мероприятия по предотвращению кавитации, борьба с эрозией металла.
3. Решите задачу:

По трубопроводу ( $d=0,2\text{м}$ ) движется нефтепродукт ( $v=40\text{мм}^2/\text{с}$ ) с расходом  $Q=0,01\text{ м}^3/\text{с}$ . На каком расстоянии от оси трубы необходимо установить трубку Прандтля, чтобы измеряемая ею местная скорость равнялась средней?

### **Задание 5**

1. Основное уравнение гидростатики. Гидростатическое давление в покоящейся жидкости.
2. Классификация, назначение и использование ЦБН в нефтяной и газовой промышленности.
3. Решите задачу:

Уксусная кислота в капиллярной трубке поднимается на высоту 30 мм. На какую высоту поднимается эфир в капиллярной трубке, диаметр которой вдвое больше?

### **Задание 6**

1. Приборы для измерения давления: механические манометры и вакуумметры, жидкостные приборы, пьезометры.
2. Построение характеристики ЦБН. Мощность насоса и КПД.
3. Решите задачу:

Определить удельный объем и удельный вес жидкости, если известны ее плотность  $\rho=910\text{кг/м}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$ .

### **Задание 7**

1. Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления.
2. Трубопроводы, работающие под вакуумом (сифонные трубопроводы). Применение, условия действия, расчет.
3. Решите задачу:

Определить условную вязкость  $200 \text{ см}^3$  жидкости, если известно, что при температуре  $50^\circ\text{C}$  время ее истечения через калиброванное отверстие вискозиметра равно 153 с. Водяное число прибора 51 с.

### **Задание 8**

1. Давление жидкости на криволинейные поверхности. Горизонтальная и вертикальная составляющая полной силы давления.
2. Назначение и классификация трубопроводов.  
Основные задачи при проектировании и расчете трубопроводов.
3. Решите задачу:

Определить гидравлический радиус трубы с внутренним диаметром  $D=0,412 \text{ м}$ , работающей полным сечением.

### **Задание 9**

1. Давление струи жидкости на преграду, использование в технике, сила удара.
2. Закон Архимеда: условия равновесия при плавании тел.
3. Решите задачу:

Определить гидравлический радиус открытого канала шириной  $b=3 \text{ м}$  и глубиной

$h=1$  м.

### **Задание 10**

1. Основные понятия и определения гидродинамики: линия тока, трубка тока, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус.
2. Теоретическая и допустимая высота всасывания ЦБН. Кавитационный запас.
3. Решите задачу:

Определить высоту, на которую поднимется струя воды, вытекающей из трубопровода вертикально вверх. Линейная скорость воды на выходе из трубопровода 15 м/с. Сопротивлением струи о воздух пренебречь. Коэффициент  $\alpha$  принять равным единице.

### **5. Описание процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация организуется в формах: тестовые задания, практические задания.

Промежуточный контроль осуществляется в форме экзамена, позволяющего оценить уровень освоения студентами знаний, умений и компетенций.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

периодичности проведения оценки, многоступенчатости оценки по устранению недостатков, единства используемой технологии для всех обучающихся, выполнения условий сопоставимости результатов оценивания, соблюдения последовательности проведения оценки.

Краткая характеристика процедуры текущей и промежуточной аттестации включает в себя:

**Экзамен** является формой промежуточной аттестации и проводится в установленные сроки проведения промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом. Экзамен проводится по экзаменационным билетам в устной или письменной форме преподавателем, которые вели данную дисциплину в течение учебного года (семестра). На подготовку и сдачу экзамена на одного студента отводится до 30 мин.

**Тестовые задания** - стандартный способ проверки знаний через ответы на вопросы с вариантами ответов. Тестовые задания могут включать вопросы теоретического и практического материала. Осуществляется на бумажных

носителей в нескольких вариантах. Количество вопросов в каждом варианте не менее 20. Отведенное время на подготовку - 60 мин.

**Практические задания** - позволяют оценивать знания, умения, применять полученные знания и умения для решения практических задач по теме или разделу учебного материала. Количество вопросов в каждом задании - не более 5. Отведенное время на подготовку – до 35 мин.

Приложение

**Ключи правильных ответов**  
**Ключи правильных ответов на тестовые задания**  
**Вариант №1**

№ вопроса	Правильный ответ
-----------	---------------------

1	г)
2	б)
3	в)
4	г)
5	а)
6	а)
7	б)
8	б)
9	б)
10	г)

**Вариант №2**

№ вопроса	Правильный ответ
1	б)
2	в)
3	а)
4	а)
5	в)
6	а)
7	б)
8	б)
9	а)
10	г)

**Вариант №3**

№ вопроса	Правильный ответ
1	г)
2	г)
3	в)

4	б)
5	г)
6	б)
7	в)
8	г)
9	а)
10	а)

#### **Вариант №4**

№ вопроса	Правильный ответ
1	г)
2	а)
3	а)
4	в)
5	г)
6	г)
7	б)
8	г)
9	б)
10	а)

#### **Вариант №5**

№ вопроса	Правильный ответ
1	б)
2	а)
3	в)

4	а)
5	а)
6	в)
7	в)
8	в)
9	а)
10	в)

### **Вариант №6**

№ вопроса	Правильный ответ
1	в)
2	а)
3	а)
4	в)
5	б)
6	г)
7	а)
8	а)
9	в)
10	г)

### **Вариант №7**

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	а)
3	г)

4	б)
5	г)
6	г)
7	б)
8	а)
9	а)
10	в)

### Вариант №8

№ вопроса	Правильный ответ
1	в)
2	в)
3	а)
4	г)
5	в)
6	г)
7	в)
8	г)
9	в)
10	а)

### Вариант №9

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	б)
3	б)

4	а)
5	в)
6	а)
7	а)
8	а)
9	б)
10	в)

**Вариант №10**

№ вопроса	Правильный ответ
1	а)
2	г)
3	г)
4	а)
5	а)
6	б)
7	г)
8	в)
9	а)
10	г)