

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 08.03.01 Строительство**

**Наименование образовательной программы: Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Механика жидкости и газа**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Почернина Н.И.
	Идентификатор	R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793

Н.И.  
Почернина

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Губина Н.А.
	Идентификатор	R324007cd-GubinaNA-c823f965

Н.А. Губина

Заведующий  
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.  
Щербатов

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

ИД-7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тест. Основные свойства жидкости и газа. Кинематика. Основная формула гидростатики. (Тестирование)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов (Коллоквиум)  
2. Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерения гидромеханических величин. Кинематика. Гидростатика Гидростатика (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа. Расчет простых трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления. (Решение задач)

## БРС дисциплины

### 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Тест. Основные свойства жидкости и газа. Кинематика. Основная формула гидростатики. (Тестирование)

КМ-2 Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерения гидромеханических величин. Кинематика. Гидростатика Гидростатика (Лабораторная работа)

КМ-3 Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов (Коллоквиум)

КМ-4 Контрольная работа. Расчет простых трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления. (Решение задач)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %
-------------------	---------------------------------

	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4
	Срок КМ:	4	8	10	14
основные физические свойства жидкостей и газов. кинематика жидкости					
основные физические свойства жидкостей и газов.		+	+		
кинематика жидкости. Линии и трубки тока. Расход жидкости. Уравнение неразрывности. Сложное движение жидкой частицы. Тензор скоростей деформаций. Вихревое и потенциальное движение. Плоское течение.		+			
напряженное состояние жидкой среды. Гидростатика					
напряженное состояние жидкой среды. Уравнения движения жидкости в напряжениях.			+		
Гидростатика		+	+		
Общие уравнения движения жидкости. Одномерные течения вязкой жидкости. одномерные газовые течения					
Общие уравнения движения жидкости.				+	+
одномерные течения вязкой жидкости				+	+
одномерные газовые течения				+	
	Вес КМ:	25	25	25	25

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ОПК-3	ИД-7 <sub>ОПК-3</sub> Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	<p>Знать:</p> <p>фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений</p> <p>методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования течений жидкости и газа</p> <p>базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности</p> <p>Уметь:</p> <p>использовать технические</p>	<p>КМ-1 Тест. Основные свойства жидкости и газа. Кинематика. Основная формула гидростатики. (Тестирование)</p> <p>КМ-2 Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерения гидромеханических величин. Кинематика. Гидростатика Гидростатика (Лабораторная работа)</p> <p>КМ-4 Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов (Коллоквиум)</p> <p>КМ-4 Контрольная работа. Расчет простых трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления. (Решение задач)</p>

		средства для измерения основных параметров потоков жидкости и газа	
--	--	--	--

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

**КМ-1. Тест. Основные свойства жидкости и газа. Кинематика. Основная формула гидростатики.**

**Формы реализации:** Билеты (письменный опрос)

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** На практическом занятии 25 минут выделяется на выполнение студентом индивидуального тестового задания, состоящего из 10 вопросов.

### Краткое содержание задания:

1. Тест состоит из 10 вопросов на темы "Основные свойства жидкости и газа. Кинематика. Основная формула гидростатики."

### Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности	1. Единицей измерения динамического коэффициента вязкости в системе СГС является: 1. Ст 2. П 3. Па*с 4. см <sup>2</sup> /с
	2. Гипотеза сплошности основана на утверждении: 1. Между молекулами нет расстояний 2. Все молекулы хаотично движутся 3. Молекулы малы по сравнению с областью течения 4. Расстояние между молекулами мало по сравнению с областью течения
	3. Вязкость газа с повышением температуры: 1. Падает 2. Остается неизменной 3. Растет 4. Растет либо падает в зависимости от рода газа
	4. Вакуумметрическое давление:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>1. Может быть положительным и отрицательным</p> <p>2. Может быть больше одной атмосферы</p> <p>3. Всегда положительное</p> <p>4. Всегда отрицательное</p> <p>5. Для измерения абсолютного давления жидкости нужны:</p> <p>1. Манометр</p> <p>2. Вакууметр</p> <p>3. Барометр и мановакууметр</p> <p>4. Барометр</p> <p>6. Зависимость вязкости жидкости от давления:</p> <p>1. Отсутствует</p> <p>2. Существенная</p> <p>3. Может быть существенной для ряда жидкостей</p> <p>4. Несущественная</p> <p>7. Пьезометрическая плоскость это:</p> <p>1. Плоскость, в которой установлен пьезометр</p> <p>2. Плоскость, проходящая через уровень жидкости в пьезометре</p> <p>3. Плоскость отсчета высоты сечения трубы</p> <p>4. Плоскость, проходящая через ось трубы</p> <p>8. Что является причиной малой сжимаемости жидкости:</p> <p>1. Вязкость жидкости</p> <p>2. Молекулярное давление</p> <p>3. Движение молекул</p> <p>4. Сила тяжести</p> <p>9. Плотность жидкости:</p> <p>1. Растет с ростом температуры</p> <p>2. Уменьшается с ростом температуры</p> <p>3. Не зависит от температуры</p> <p>4. Уменьшается с ростом температуры, но есть исключение</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>10.Модуль упругости совершенного газа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зависит от рода газа</li> <li>2. Равен давлению</li> <li>3. Не зависит от давления</li> <li>4. Равен нулю</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 100*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 20*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "2" ставится за один или ноль правильных ответов*

**КМ-2. Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерения гидромеханических величин. Кинематика. Гидростатика Гидростатика**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа выполняется на занятии. Фиксируются основные результаты и параметры. Проводится устный опрос по результатам.

**Краткое содержание задания:**

В ходе проведения блока лабораторных работ **изучаются:** способы измерения давления и вакуума, методы определения расхода воды, способы измерения скорости жидкости, тарировка расходомера с цифровым выходным сигналом, методы создания избыточного и вакуумметрического давлений, эпюры давления, действующего на боковые стенки емкости при избыточном и вакуумметрическом давлении, идеальная жидкость, электрогидродинамическая аналогия. **Проводятся:** измерение давления с помощью жидкостных и механических приборов, построение гидродинамической сетки при обтекании кругового цилиндра, построение эпюр коэффициентов давления и скорости.

**Определяются:** силы, действующие на боковую поверхность емкости при избыточном и вакуумметрическом давлении, плотность «неизвестной» жидкости, параметры плоского потока идеальной жидкости в произвольных точках гидродинамической сетки.

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров потоков жидкости и газа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить пьезометрическую линию и линию полного напора</li> <li>2. Уметь правильно выбирать расчетные сечения для уравнения Бернулли</li> <li>3. Уметь правильно выбирать расчетную формулу для оценки местных гидравлических сопротивлений</li> <li>4. Уметь определять силы, действующие на боковую поверхность емкости при избыточном и вакуумметрическом давлении</li> <li>5. Воспользуйтесь приборами для измерения абсолютного давления</li> <li>6. Воспользуйтесь приборами для измерения избыточного давления</li> <li>7. Воспользуйтесь приборами для измерения местной скорости</li> <li>8. Воспользуйтесь приборами для измерения расхода жидкости</li> <li>9. Определите расход объемным способом</li> <li>10. Определите расход весовым способом</li> </ol>

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Ставится за отсутствие верных ответов и пассивное участие при выполнении лабораторной работы.*

**КМ-3. Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов**

**Формы реализации:** Допуск к лабораторной работе

**Тип контрольного мероприятия:** Коллоквиум

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Лабораторная работа выполняется на занятии. Фиксируются основные результаты и параметры. Проводится устный опрос по результатам.

**Краткое содержание задания:**

В ходе проведения блока лабораторных работ **изучаются:** гидравлические потери в элементах трубопроводных систем (внезапное сужение, внезапное расширение, мерная диафрагма, тройник, отвод, задвижка), силовое воздействия незатопленной струи на

преграду. **Исследуются:** смены режима течения жидкости, характеристики турбулентного потока, потери на гидравлическое трение по длине напорного трубопровода

**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования течений жидкости и газа	1. Уметь правильно выбирать расчетную формулу для оценки местных гидравлических сопротивлений 2. Уметь правильно выбирать расчетные сечения для уравнения Бернулли 3. Определять силы, действующие на боковую поверхность емкости при избыточном и вакуумметрическом давлении 4. Построить пьезометрическую линию и линию полного напора

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 90*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: .*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Ставится за отсутствие верных ответов и пассивное участие при выполнении лабораторной работы.*

**КМ-4. Контрольная работа. Расчет простых трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления.**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Решение задач

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Индивидуальная задача дается каждому студенту. Время выполнения 90 мин.

**Краткое содержание задания:**

Задачи на темы Расчет простых трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления.

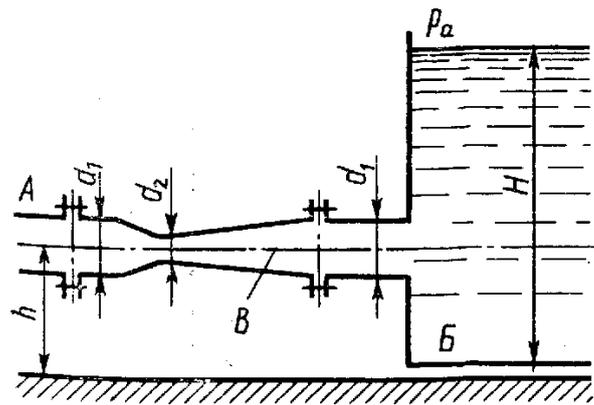
**Контрольные вопросы/задания:**

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: фундаментальные	1.

Запланированные результаты обучения по дисциплине

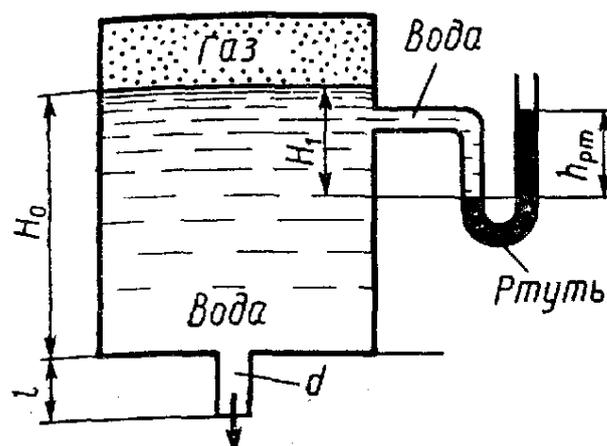
физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений

Вопросы/задания для проверки

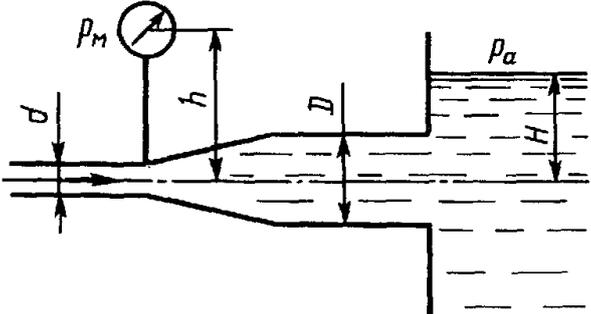
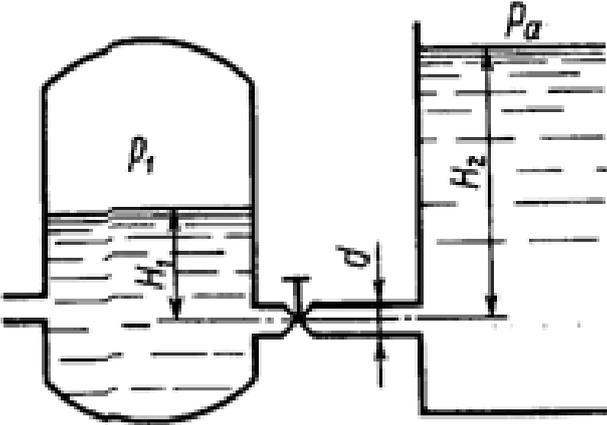


Для измерения расхода воды, которая подается по трубе *A* в бак *B*, установлен расходомер Вентури *B*. Определить максимальный расход, который можно пропускать через данный расходомер при условии отсутствия в нем кавитации, если температура воды  $t=60^{\circ}\text{C}$  (давление насыщенных паров соответствует  $h_{н.п.}=2$  м вод. ст.). Уровень воды в баке поддерживается постоянным, равным  $H=1,5$  м;  $h=0,5$  м. Размеры расходомера:  $d_1=50$  мм;  $d_2=20$  мм. Атмосферное давление принять равным  $760$  мм рт. ст. Коэффициент сопротивления диффузора  $V$  диф  $=0,2$

2.



Определить расход воды, вытекающей из бака через короткую трубку (насадок) диаметром  $d=30$  мм и коэффициентом сопротивления  $V=0,5$ , если показание ртутного манометра  $h_{рт}=1,47$  м;  $H_1=1$  м;  $H_0=1,9$  м;  $l=0,1$  м.

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Определить расход жидкости, вытекающей из трубы диаметром <math>d=16</math> мм через плавное расширение (диффузор) и далее по трубе диаметром <math>D=20</math> мм в бак. Коэффициент сопротивления диффузора <math>V=0,2</math> (отнесен к скорости в трубе), показание манометра <math>p_m=20</math> кПа; высота <math>h=0,5</math> м; <math>H=5</math> м; плотность жидкости <math>\rho=1000</math> кг/м<sup>3</sup>. Учесть потери на внезапное расширение, потерями на трение пренебречь, режим течения считать турбулентным. Задача №2</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>4. Вода перетекает из напорного бака, где избыточное давление воздуха <math>p=0,3</math> МПа, в открытый резервуар по короткой трубе диаметром <math>d=50</math> мм, на которой установлен кран. Чему должен быть равен коэффициент сопротивления крана для того, чтобы расход воды составлял <math>Q=8,7</math> л/с? Показать все гидравлические сопротивления и записать формулы для определения потерь на них</p>

**Описание шкалы оценивания:**

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Задача решена полностью; могут быть несущественные погрешности

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена не полностью; есть несущественные ошибки. Ошибка в расчете.

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 20

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача решена не полностью; есть грубые ошибки

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Задача не решена. Не записаны исходные законы и формулы, связывающие параметры условия задачи.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3 семестр

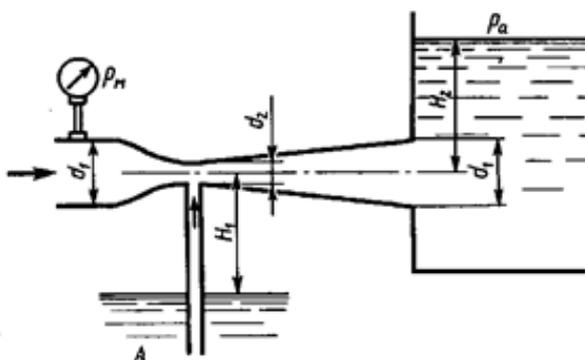
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 1	Утверждаю: Зав. кафедрой ГГМ
	Кафедра ГГМ Институт ИГВИЭ	Дисциплина: МЖГ

1. Сложное движение жидкой частицы. Теорема Коши-Гельмгольца. Скорости угловых и линейных деформаций.

2. Задача



Определить минимальное давление  $p_m$ , измеряемое манометром перед сужением трубы, при котором будет происходить подсасывание воды из резервуара  $A$  в узком сечении трубы. Размеры:  $d_1=60$  мм;  $d_2=20$  мм;  $H_1=6$  м;  $H_2=1$  м. Принять коэффициенты сопротивления: сопла  $\zeta=0,08$ , диффузора  $\zeta_{\text{диф}}=0,30$ .

## Процедура проведения

Письменный экзамен. Студент получает билет и задачу. Выполняет полученное задание и сдает на проверку преподавателю. Время проведения 1 час

## I. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-7<sub>опк-3</sub> Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды

## Вопросы, задания

1.

Основные физические свойства и характеристики жидкости: плотность, сжимаемость, тепловое расширение, вязкость. Закон вязкого трения Ньютона. Коэффициенты вязкости: динамический и кинематический.

2. Какие модели жидкой среды Вы знаете? В каких случаях применяется та или иная модель? Приведите примеры реальных течений.
3. Кинематика жидкости. Методы исследования движения жидкости. Режимы течения. Линии и трубки тока.
4. Уравнение неразрывности в дифференциальной форме. Вывод. Гидравлическая форма уравнения неразрывности. Вывод.
5. Теорема Коши-Гельмгольца.
6. Вихревое движение. Безвихревое движение. Вектор вихрь, вектор угловой скорости. Потенциал скорости.
7. Плоские течения. Функция тока. Гидродинамическая сетка и ее свойства.
8. В чем состоит метод ЭГДА определения параметров потока жидкости и для каких моделей жидкой среды он применяется?.
9. Силы, действующие в жидкости. Свойства напряжений. Тензор напряжений. Вывод.
10. Уравнения движения жидкости в напряжениях. Вывод.
11. Гидростатика. Уравнения Эйлера. Вывод.
12. Основная формула гидростатики. Вывод.
13. Силы давления на твердую стенку. Равномерное давление на плоскую стенку. Вывод.
14. Силы давления на твердую стенку. Неравномерное давление на плоскую стенку. Вывод.
15. Силы давления на твердую стенку. Равномерное давление на криволинейную стенку. Вывод.
16. Силы давления на твердую стенку. Неравномерное давление на криволинейную стенку. Вывод.
17. Гипотеза о напряжениях. Вывод.
18. Уравнения Навье-Стокса для вязкой несжимаемой жидкости. Вывод.
19. Уравнение Бернулли для струйки вязкой несжимаемой жидкости. Вывод.
20. Уравнение количества и момента количества движения. Вывод только для уравнения количества движения.
21. Подобие гидромеханических процессов. Виды подобия. Приведение уравнений Навье-Стокса к безразмерному виду и определения условий механического подобия течений. Критерии подобия и их физический смысл. Как теория подобия используется для обобщения результатов эксперимента?

22. Одномерная модель потока вязкой несжимаемой жидкости. Уравнение Бернулли для потока. Вывод.
23. Гидравлические сопротивления, классификация. Общие формулы для потерь напора по длине и местных потерь в трубе. Вывод.
24. Гидравлический коэффициент трения. Вывод.
25. Потери на местном сопротивлении. Коэффициент местного сопротивления. Вывод.
26. Потери на внезапном расширении. Вывод формулы Борда.
27. Стабилизированное течение в круглой трубе. Ламинарное течение в трубе. Формула Пуазейля. Вывод.
28. Турбулентное течение в трубе. Логарифмический профиль скорости. Вывод.
29. Течение в круглой трубе. Зоны сопротивления. Гидравлический коэффициент трения для каждой зоны.
30. Истечение из отверстий и насадков. .
31. Основы газовой динамики. Параметры торможения. Критическая скорость. Скорость звука. Уравнение Бернулли. Изэнтропические формулы. Газодинамические функции. Уравнение Гюгонио
32. Какие расчетные модели используются для определения равнодействующей силы, момента сил используются с в случае давления жидкости на плоскую или криволинейную стенку, при равномерном и неравномерном давлении?
33. Какие приборы используются для определения скорости, расхода, давления жидкости?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. В покоящейся тяжелой жидкости:

Ответы:

1. давление одинаково во всех точках
2. давление в точке не зависит от ориентации элементарной площадки
3. давление зависит только от плотности жидкости
4. давление зависит только от глубины погружения точки под уровень

Верный ответ: 2

2. С ростом температуры динамический коэффициент вязкости капельных жидкостей:

Ответы:

1. уменьшается
2. остается неизменным
3. увеличивается
4. сначала уменьшается, а затем увеличивается

Верный ответ: 1

3. В плоскости живого сечения слабodeформированного потока тяжелой жидкости давление распределяется по:

Ответы:

1. параболическому закону
2. экспоненте
3. имеет постоянную величину

4. гидростатическому закону

Верный ответ: 4

4. Коэффициент кинетической энергии зависит только от:

Ответы:

1. значения средней скорости
2. формы живого сечения
3. формы эпюры осредненных скоростей
4. абсолютного значения местных скоростей

Верный ответ: 3

5. При ламинарном движении жидкости потери напора по длине пропорциональны средней скорости в степени:

Ответы:

1. 1,75
2. 2,0
3. 1,75 - 2,0
4. 1,0

Верный ответ: 4

6. Линией тока называется:

Ответы:

1. траектория движения частицы
2. линия, на которой в данный момент времени располагаются частицы, прошедшие через одну и ту же точку
3. линия, в каждой точке которой вектор скорости в данный момент времени направлен по касательной
4. линия, в каждой точке которой вектор угловой скорости направлен по касательной

Верный ответ: 3

7. Избыточное давление представляет собой:

Ответы:

1. сумму абсолютного и атмосферного давлений
2. разность абсолютного и атмосферного давлений
3. разность атмосферного и весового давлений
4. сумму весового и атмосферного давлений

Верный ответ: 2

8. Водяной насос прогоняет воду через некоторое отверстие. Во сколько раз надо увеличить его мощность, чтобы вдвое увеличить поток воды через отверстие? Работой против трения в движущихся частях вентилятора и его влиянием в отверстии стенки на струю пренебречь.

Ответы:

1. 4
2. 2
3. 18
4. 8

Верный ответ: 4

9. Сколько килопаскалям равно давление на дне озера глубиной 5 м, если атмосферное давление равно 100 кПа?

Ответы:

1. 100
2. 150
3. 50
4. 200

Верный ответ: 2

10. Три цилиндрических сосуда, высоты которых  $h_1 > h_2 > h_3$ , а площади основания  $S_1 < S_2 < S_3$ , доверху заполнены жидкостями, плотности которых  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$ . Сравните давления этих жидкостей  $p_1$ ,  $p_2$  и  $p_3$  на дно сосудов.

Ответы:

1.  $p_1 > p_2 > p_3$
2.  $p_1 < p_2 < p_3$
3.  $p_1 = p_2 = p_3$
4.  $p_2 > p_3 = p_1$

Верный ответ: 1

11. Одно и то же тело погружают поочередно в сосуды с разными жидкостями. Как видно из рисунка, тело занимает в них различные положения. Учитывая это, определите соотношение плотностей жидкостей.

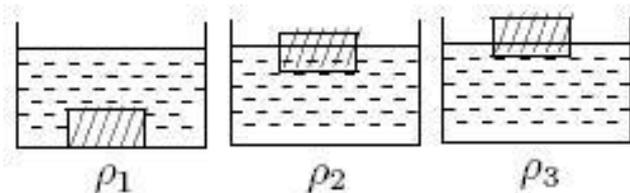


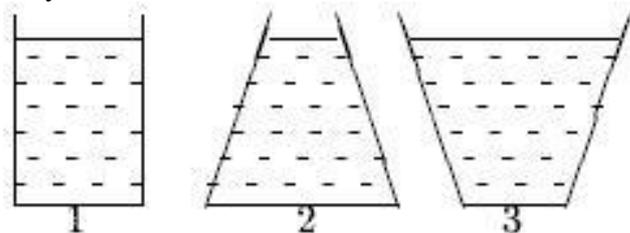
Figure 1 рис.

Ответы:

1.  $\rho_1 < \rho_2 < \rho_3$  2.  $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$  3.  $\rho_1 = \rho_2 = \rho_3$  4.  $\rho_2 < \rho_3 > \rho_1$

Верный ответ: 4

12. В три сосуда различной формы (см. рис) до одинаковой высоты налита одна и та же жидкость. Сравните давления жидкости на дно сосудов, если площади основания сосудов  $S_2 > S_1 > S_3$ .



Ответы:

1.  $P_2 > P_1 < P_3$  2.  $P_1 = P_2 = P_3$  3.  $P_1 = P_3 < P_2$  4.  $P_2 > P_1 > P_3$

Верный ответ: 2

13. Какой прибор наиболее точно измеряет скорость течения?

Ответы:

1. 1. Трубка Пито-Прандтля
2. 2. Гидродинамическая трубка
3. 3. Термоанемометр

Верный ответ: 3

14. Какие приборы для измерения давления нужны для измерения абсолютного давления жидкости, меньшего атмосферного?

Ответы:

1. Вакууметр
2. Барометр
3. Барометр и манометр
4. Манометр и вакууметр
5. Барометр и вакууметр

Верный ответ: 5

## II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена на хорошем уровне.

Ответы даны верно, четко сформулированы особенности практических решений

*Оценка:* 4 («хорошо»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 60

*Описание характеристики выполнения знания:* Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка:* 3 («удовлетворительно»)

*Нижний порог выполнения задания в процентах:* 50

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка:* 2 («неудовлетворительно»)

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

На основе системы БАРС.