

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

**Направление подготовки/специальность: 13.03.03 Энергетическое машиностроение**

**Наименование образовательной программы: Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС**

**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-bbd4793f |

Н.И.  
Почернина

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Плешанов К.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | R002eb276-PleshanovKA-9092810f |

К.А.  
Плешанов

Заведующий  
выпускающей кафедрой

|  |                                                    |                                |
|--|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|  | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|  | Владелец                                           | Плешанов К.А.                  |
|  | Идентификатор                                      | R002eb276-PleshanovKA-9092810f |

К.А.  
Плешанов

## 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-4 Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках

ИД-2 Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред

2. ОПК-6 Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок

ИД-1 Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения

ИД-2 Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости (Лабораторная работа)

2. Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерений гидромеханических величин. Гидростатика. Лабораторная работа (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа 1: Гидростатика; силы давления на твердые стенки (Контрольная работа)

2. Контрольная работа 2: Местные гидравлические сопротивления; расчет простых трубопроводов (Контрольная работа)

## БРС дисциплины

### 5 семестр

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

КМ-1 Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерений гидромеханических величин. Гидростатика. Лабораторная работа (Лабораторная работа)

КМ-2 Контрольная работа 1: Гидростатика; силы давления на твердые стенки (Контрольная работа)

КМ-3 Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости (Лабораторная работа)

КМ-4 Контрольная работа 2: Местные гидравлические сопротивления; расчет простых трубопроводов (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Раздел дисциплины                                                                                                                                                                                     | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                       | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
|                                                                                                                                                                                                       | Срок КМ:                        | 4    | 8    | 12   | 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                                                                                                                                                                     |                                 |      |      |      |      |
| общие уравнения движения жидкости                                                                                                                                                                     |                                 |      |      | +    | +    |
| одномерные течения вязкой жидкости. Одномерные газовые течения                                                                                                                                        |                                 |      |      |      |      |
| 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-4              | ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред | Знать:<br>методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования течений жидкости и газа<br>Уметь:<br>использовать технические средства для измерения основных параметров потоков жидкости и газа | КМ-3 Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости (Лабораторная работа)<br>КМ-4 Контрольная работа 2: Местные гидравлические сопротивления; расчет простых трубопроводов (Контрольная работа) |
| ОПК-6              | ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения                      | Знать:<br>базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности                                                                                                | КМ-2 Контрольная работа 1: Гидростатика; силы давления на твердые стенки (Контрольная работа)                                                                                                                           |
| ОПК-6              | ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность            | Знать:<br>фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели                                                                                                                                                    | КМ-1 Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерений гидромеханических величин. Гидростатика. Лабораторная работа (Лабораторная работа)                                                                           |

|  |  |                                                                                             |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений |  |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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

### **КМ-1. Блок лабораторных работ по разделу: Способы измерений гидромеханических величин. Гидростатика. Лабораторная работа**

**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                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений | 1. Абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давление<br>2. Режимы движения<br>3. Вязкость<br>4. Плоское течение |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: «зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: «не зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

### **КМ-2. Контрольная работа 1: Гидростатика; силы давления на твердые стенки**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

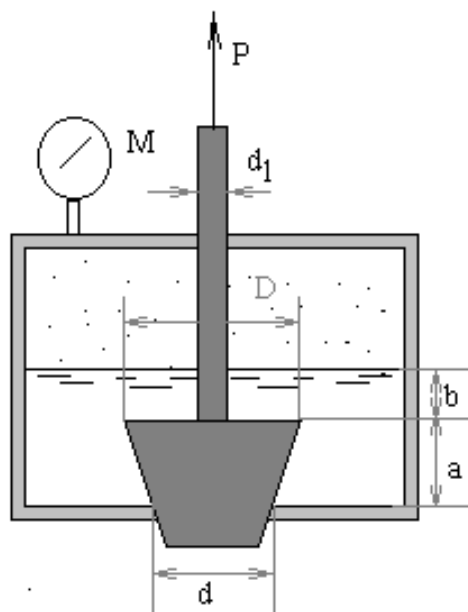
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится на занятии. Студенту выдается индивидуальное задание (задача) по теме "Гидростатика; силы давления на твердые стенки". Время проведения 1 час. Сдается на проверку преподавателю.

**Краткое содержание задания:**

Студенту предлагается задача на нахождение давления в точке гидросистемы, определение силы давления на плоскую или криволинейную стенки, нахождение характерных точек: центра давления и точки приложения силы.

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Знать: базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности</p> | <div data-bbox="726 660 1300 1120" data-label="Image"> <p>The diagram shows a cross-section of a closed reservoir. The top part is a gas space with pressure <math>p</math>. Below it is a liquid with a level at height <math>H</math> above a horizontal disk gate. The gate has a diameter <math>D</math>. The gate is labeled "Дисковый затвор".</p> </div> <p>1.<br/>Закрытый резервуар с жидкостью плотностью <math>900 \text{ кг/м}^3</math> имеет выпускную трубу диаметром <math>D = 0,5 \text{ м}</math>, перекрытую дисковым затвором. Избыточное давление в резервуаре равно <math>p=8 \text{ кПа}</math>, уровень жидкости находится над горизонтальной плоскостью, проходящей через ось затвора, на высоте <math>H = 0,65 \text{ м}</math>. Найти силу давления <math>R</math> на затвор и момент <math>M</math> этой силы относительно оси поворота затвора.</p> |



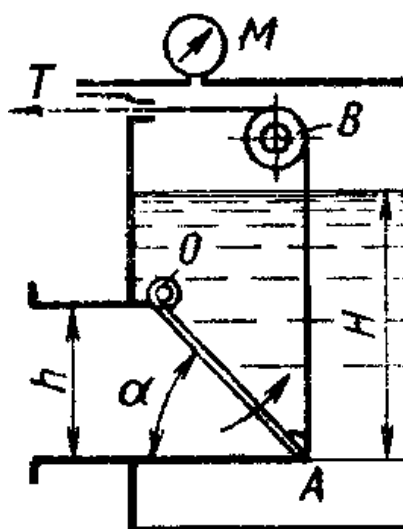
2.

Отверстие в дне сосуда, содержащего масло относительной плотностью  $\rho = 0,83$ , закрыто конической пробкой с размерами  $D = 100$  мм,  $d = 50$  мм и  $a = 100$  мм, укрепленной на штоке диаметром  $d_1 = 25$  мм.

Уровень масла расположен выше пробки на расстоянии  $b = 50$  мм.

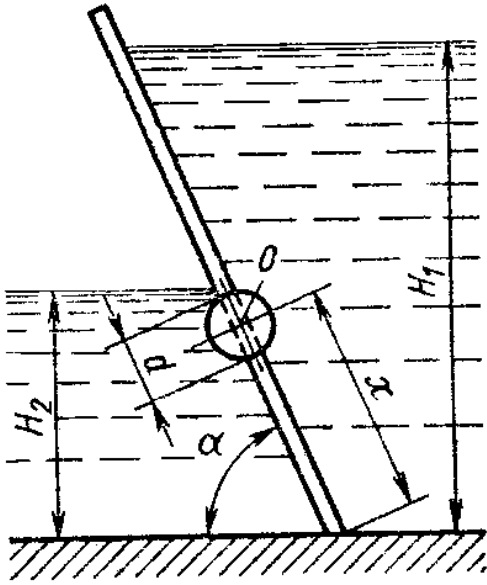
1. Определить начальное усилие  $P$ , необходимое для подъема пробки при избыточном давлении  $M = 10$  кПа.
2. Найти избыточное давление  $M$ , при котором усилие  $P$  окажется равным нулю.

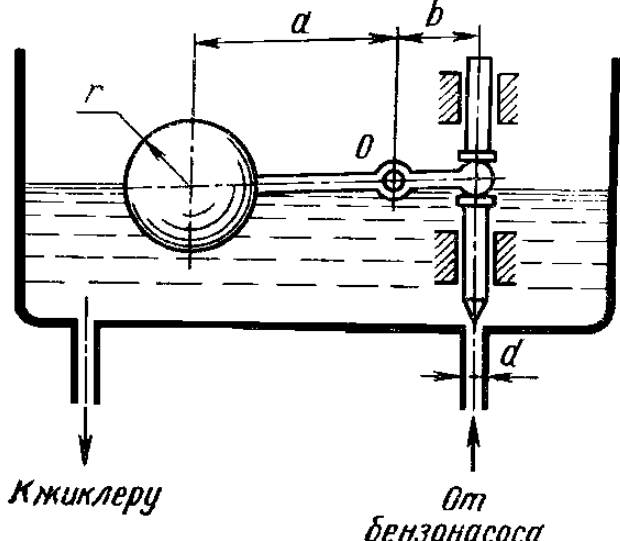
Массой пробки и трением в сальнике пренебречь.  
(Объем усеченного конуса  $W = \pi a(D^2 + d^2 + D \cdot d)/12$ )



3.

Поворотный клапан  $AO$  закрывает выход из бензохранилища в трубу квадратного сечения со

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>стороной <math>h = 0,3</math> м. Прямоугольная пластина клапана опирается на срез трубы, сделанный под углом <math>\alpha = 45^\circ</math>. В трубе жидкость отсутствует.</p> <p>Определить (без учета трения в опоре <math>O</math> клапана и в ролике <math>B</math>) силу натяжения троса, необходимую для открытия клапана, если уровень бензина <math>H = 0,85</math> м, а давление над ним по манометру <math>M = 5</math> кПа. Плотность бензина <math>\rho = 700</math> кг/м<sup>3</sup></p>  <p>4.</p> <p>Щитовой затвор должен автоматически опрокидываться для пропуска воды при уровне последней <math>H_1 \geq 6</math> м. Щит поворачивается на цапфах <math>O</math> диаметром <math>d = 0,4</math> м, имеющих коэффициент трения скольжения <math>f = 0,2</math>. Ширина щита <math>B = 8</math> м, его угол наклона <math>\alpha = 60^\circ</math>.</p> <p>Найти, на каком расстоянии <math>x</math> должна быть расположена ось поворота щита, если под ним имеется постоянный уровень воды <math>H_2 = 3</math> м, и определить силу <math>P</math>, воспринимаемую его опорами в момент опрокидывания.</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |  <p>5. Бензин (относительная плотность <math>d = 0,7</math>) под избыточным давлением <math>p = 30</math> кПа подводится к поплавковой камере карбюратора по трубке диаметром <math>d = 4</math> мм. Шаровой поплавок массой 25 г и игла массой 12 г, перекрывающая доступ бензина, укреплены на рычаге (<math>a = 40</math> мм, <math>b = 15</math> мм), который может поворачиваться вокруг неподвижной оси <math>O</math>. Определить радиус <math>r</math> поплавка из условия, чтобы в момент открытия отверстия поплавок был погружен наполовину. Трением в шарнирах и массой рычага пренебречь.</p> |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задача не решена

#### КМ-3. Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости

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:** гидравлические потери в элементах трубопроводных систем (внезапное сужение, внезапное расширение, мерная диафрагма, тройник, отвод, задвижка), **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                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать технические средства для измерения основных параметров потоков жидкости и газа | 1. Построить пьезометрическую линию и линию полного напора<br>2. Уметь правильно выбирать расчетные сечения для уравнения Бернулли<br>3. Уметь правильно выбирать расчетную формулу для оценки местных гидравлических сопротивлений |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: «зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "зачтено" выставляется если задание выполнено правильно или с незначительными недочетами

*Оценка: «не зачтено»*

*Описание характеристики выполнения знания:* Оценка "не зачтено" выставляется если задание не выполнено в отведенный срок или результат не соответствует заданию

**КМ-4. Контрольная работа 2: Местные гидравлические сопротивления; расчет простых трубопроводов**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

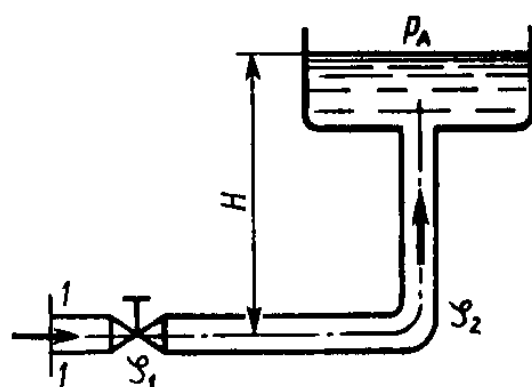
**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа проводится на занятии. Студенту выдается индивидуальное задание (задача) по теме "Одномерные течения; уравнение Бернулли". Время проведения 1 час. Сдается на проверку преподавателю.

**Краткое содержание задания:**

Студенту предлагается задача на нахождение местных гидравлических сопротивлений; расчет простых трубопроводов; потерь по длине

**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 | <div data-bbox="403 611 997 1008" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="355 1014 1495 1339">1.<br/>Для измерения расхода воды, которая подается по трубе <i>A</i> в бак <i>B</i>, установлен расходомер Вентури <i>B</i>. Определить максимальный расход, который можно пропускать через данный расходомер при условии отсутствия в нем кавитации, если температура воды <math>t=60^{\circ}\text{C}</math> (давление насыщенных паров соответствует <math>h_{н.п}=2</math> м вод. ст.). Уровень воды в баке поддерживается постоянным, равным <math>H=1,5</math> м; <math>h=0,5</math> м. Размеры расходомера: <math>d_1=50</math> мм; <math>d_2=20</math> мм. Атмосферное давление принять равным 760 мм рт. ст. Коэффициент сопротивления диффузора <math>V_{\text{диф}}=0,2</math></p> <div data-bbox="403 1366 997 1686" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="355 1675 1495 1921">2.<br/>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.</p> |



3.

Определить расход в трубе, диаметр трубы  $d=10$  мм; краном  $H_{расп}=20$  м; коэффициент гидравлически гладкой. Указание. Задачу решить коэффициентом  $\lambda_T$ , а затем

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                   | <div data-bbox="395 622 1007 1048" data-label="Diagram"> </div> <p>4.<br/>         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?<br/>         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: 80

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

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

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Задача не решена

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5 семестр

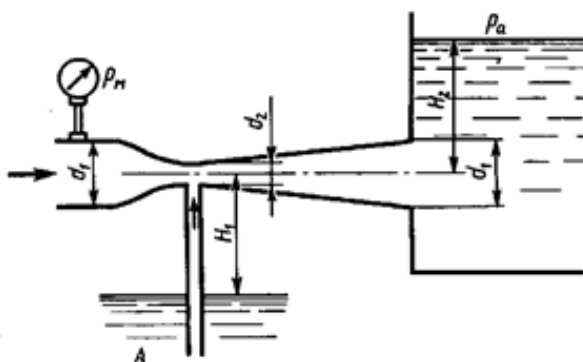
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

|            |                           |                                 |
|------------|---------------------------|---------------------------------|
| НИУ<br>МЭИ | ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 | Утверждаю:<br>Зав. кафедрой ГГМ |
|            | Кафедра ГГМ               | Дисциплина: МЖГ                 |
|            | Институт ИГВИЭ            |                                 |

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  $V_c=0,08$ , диффузора  $V_{диф}=0,30$ .

## 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-2<sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред

## Вопросы, задания

1. Вывод основной формулы гидростатики
2. Вывод уравнения Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Геометрический смысл членов уравнения. Коэффициенты  $\alpha$  и  $\alpha_0$
3. Вывод формул для ламинарного течения вязкой жидкости в круглой трубе

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

2. 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

3. 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

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения

### Вопросы, задания

1. Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты
2. Гидравлические сопротивления

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Вакуумметрическая высота представляет собой:

Ответы:

1. отношение вакуумметрического давления к удельному весу;
2. отношение вакуумметрического давления к плотности;
3. отношение абсолютного давления к удельному весу;
4. отношение вакуумметрического давления к ускорению силы тяжести

Верный ответ: 1

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 условиях установившегося течения вязкой несжимаемой жидкости линия энергии и пьезометрическая линия могут иметь одинаковый уклон в случае:

Ответы:

1. сужающегося потока

2. расширяющегося потока
3. потока произвольного переменного сечения
4. цилиндрического потока
5. ни один ответ неверен

Верный ответ: 4

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-2<sub>ОПК-6</sub> Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность

### Вопросы, задания

1. Потери на местных гидравлических сопротивлениях. Структура формул. Коэффициент местного гидравлического сопротивления
2. Истечение несжимаемой жидкости из отверстий и насадков. Понятие коэффициента расхода

### 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 площадки
3. давление зависит только от плотности жидкости
4. давление зависит только от глубины погружения точки под уровень

Верный ответ: 2

2. 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

3. 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

## 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***

Итоговая оценка определяется по итогам текущего контроля успеваемости и экзаменационной оценки.