

**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: Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты

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	Почернина Н.И.
	Идентификатор	R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793f

Н.И.
Почернина

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Волков А.В.
	Идентификатор	R369593e9-VolkovAV-775a725f

А.В. Волков

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

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

5 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-	КМ-

	КМ:	1	2	3	4
	Срок КМ:	4	8	10	14
основные физические свойства жидкостей и газов. кинематика жидкости					
сновные 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	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 _{ОПК-4} Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред	Знать: базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования течений жидкости и газа фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений Уметь: использовать технические	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-4 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)

		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. 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

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

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	1. Воспользуйтесь приборами для измерения расхода жидкости

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. Определять силы, действующие на боковую поверхность емкости при избыточном и вакуумметрическом давлении

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 физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений	1. Определить расход жидкости, вытекающей из трубы диаметром $d=16$ мм через плавное расширение (диффузор) и далее по трубе диаметром $D=20$ мм в бак. Коэффициент сопротивления диффузора $V=0,2$ (отнесен к скорости в трубе), показание манометра $p_m=20$ кПа; высота $h=0,5$ м; $H=5$ м; плотность жидкости $\rho=1000$ кг/м³. Учесть потери на внезапное расширение, потерями на трение пренебречь, режим течения считать турбулентным. Задача №2

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

5 семестр

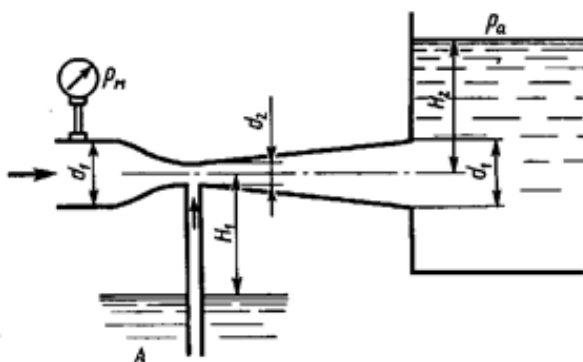
Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

НИУ МЭИ	ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 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 А в уз-ком 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-2_{ОПК-4} Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа, определяет параметры потоков рабочих сред

Вопросы, задания

1.

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

2. Силы давления на твердую стенку. Неравномерное давление на криволинейную стенку. Вывод.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. 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

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. 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:

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

Верный ответ: 1

4. 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.

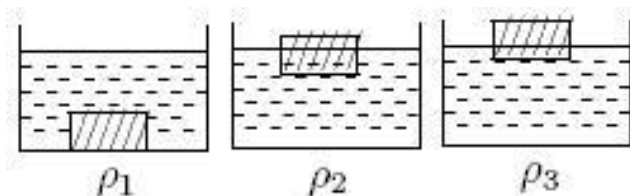


Figure 1 рис.

Ответы:

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

Верный ответ: 4

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

Ответы:

1. Вакуумметр
2. Барометр
3. Барометр и манометр
4. Манометр и вакуумметр
5. Барометр и вакуумметр

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.