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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Энергетика предприятий и водородные технологии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Оценочные материалы
по дисциплине
Гидрогазодинамика

Москва
2025

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Осипов С.К. Идентификатор: R06dc7f87-OsipovSK-e84c9a91	С.К. Осипов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Рогалев А.Н. Идентификатор: Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b	А.Н. Рогалев
Заведующий выпускающей кафедрой	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» Сведения о владельце ЦЭП МЭИ Владелец: Рогалев А.Н. Идентификатор: Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b	А.Н. Рогалев

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 демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ИД-1 Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Билеты (письменный опрос)

1. Тест. Основная формула гидростатики. Давление покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки. (Тестирование)
2. Тест. Основные свойства жидкости и газа.Кинематика. (Тестирование)

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

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

Форма реализации: Письменная работа

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

БРС дисциплины

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

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

КМ-2 Тест. Основная формула гидростатики. Давление покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки. (Тестирование)

КМ-3 Контрольная работа. Расчет простых трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления. (Решение задач)

КМ-4 Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов. Одномерные газовые течения. (Коллоквиум)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %

	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	6	8	14
основные физические свойства жидкостей и газов кинематика жидкости. напряженное состояние жидкой среды.					
сновные физические свойства жидкостей и газов кинематика жидкости		+			
Методы описания движения 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					
Уравнения Эйлера. Основная формула гидростатики.			+		
Относительный покой жидкости. Применение принциапа Даламбера к уравнениям Эйлера.			+		
Силы давления на твердую стенку.			+		
Общие уравнения движения жидкости. Одномерные течения вязкой жидкости. Одномерные газовые течения					
Гипотеза о напряжениях. Уравнения Навье-Стокса.			+		
Модель идеальной жидкости. Уравнения Эйлера.				+	+
Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.				+	+
Уравнение количества движения.Уравнение момента количества движения.				+	+
Подобие гидромеханических процессов. Критерии подобия.				+	+
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-1$_{ОПК-4}$ Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Знать: фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов; различные модели реальных потоков жидкостей и газов; уравнения движения для этих моделей и методы их решений 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	КМ-1 Тест. Основные свойства жидкости и газа.Кинематика. (Тестирование) КМ-2 Тест. Основная формула гидростатики. Давление покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки. (Тестирование) КМ-3 Контрольная работа. Расчет простых трубопроводов. Местные гидравлические сопротивления. (Решение задач) КМ-4 Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов. Одномерные газовые течения. (Коллоквиум)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Тест. Основные свойства жидкости и газа.Кинематика.

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25
Процедура проведения контрольного мероприятия: На пракатическом 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: методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования течений жидкости и газа	1.Единицей измерения динамического коэффициента вязкости в системе СГС является: 1. Ст 2. П 3. Па*с 4. см2/с 2. Вякость газа с повышеним температуры: 1. Падает 2. Остается неизменной 3. Растет 4. Растет либо падает в зависимости от рода газа

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. Тест. Основная формула гидростатики. Давление покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки.

Формы реализации: Билеты (письменный опрос)
Тип контрольного мероприятия: Тестирование
Вес контрольного мероприятия в БРС: 25
Процедура проведения контрольного мероприятия: Тест. Давление покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки.

Краткое содержание задания:
Тест состоит из 10 вопросов на темы “Давление покоящейся жидкости на плоские и криволинейные стенки.”

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. 1. Единицей измерения давления в системе СГС является: 2. Па 3. бар 4. мм рт столба 5. кгс/см2 2. Центр давления это: 1. Точка приложения равнодействующей силы 2. Центр тяжести стенки 3. Точка приложения максимальное давление 4. Центр тяжести эпюры давлени

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: 75
Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3 («удовлетворительно»)
Нижний порог выполнения задания в процентах: 20

Описание характеристики выполнения знания:

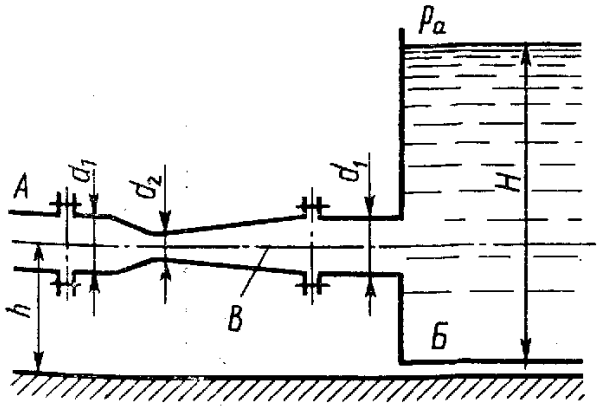
Оценка: 2 («неудовлетворительно»)
Описание характеристики выполнения знания: Если дан один или ноль правильных ответов

КМ-3. 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: базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности	1.  Для измере-ния расхода воды, которая подается по трубе *А* в бак *Б,* установлен расходомер Вентури *В.* Определить мак-симальный расход, который можно пропускать через дан-ный расходомер при условии отсутствия в нем кавитации, если температура воды *t*=60°С (давление насыщенных паров соответствует hн.п= =2 м вод. ст.). Уровень воды в баке поддерживается постоян-ным, равным Н=1,5 м; h=0,5 м. Размеры расходомера: d1=50 мм; d2=20 мм. Атмосферное давление принять рав-ным 760 мм рт. ст. Коэффициент сопротивления диффузора V диф=*0,2*

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 , связываающий параметры условия задачи.

КМ-4. Блок лабораторных работ по разделу: Одномерные течения вязкой жидкости Местные гидравлические сопротивления. Расчет простых трубопроводов. Одномерные газовые течения.

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: базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности	1.Уметь правильно выбирать расчетную формулу для оценки местных гидравлических сопротивлений 2.Уметь правильно выбирать расчетные сечения для уравнения Бернулли

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 отсутвие верных ответов и пассивное участие при выполнении лабораторной работы.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4 семестр

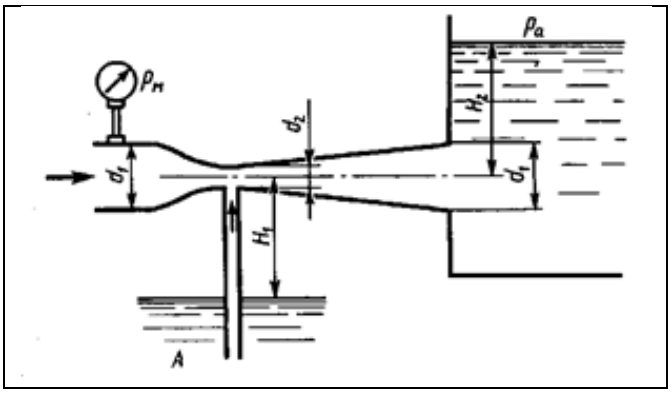
Форма промежуточной аттестации: Зачет с оценкой

Пример билета

НИУ МЭИ	**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ N 1**	Утверждаю: 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 *рм,* изме-ряемое манометром перед сужением трубы, при котором будет происходить подсасывание воды из резервуара *А* в уз-ком сечении трубы. Размеры: *d1=60* мм; d2=20 мм; *H1* =6 м; *H2=1* м. Принять коэффициенты сопротивления: со-пла V с= 0,08, диффузора Vдиф==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-1$_{ОПК-4}$ Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем

Вопросы, задания

1. Абсолютное, вакуумметрическое, избыточное давления. Пьезометрическая, вакуумметрическая, приведенная высоты
2. Вывод уравнения Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. Геометрический смысл членов уравнения. Коэффициенты α и α0
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.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

3.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

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

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.