

**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. Спецглавы**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

| | | |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Почернина Н.И. |
| | Идентификатор | R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793f |

(подпись)

Н.И.

Почернина

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

| | | |
|--|----------------------------------------------------|---------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Почернина Н.И. |
| | Идентификатор | R1d8f33d8-PocherninaNI-bbd4793f |

(подпись)

Н.И.

Почернина

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

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

(подпись)

А.В. Волков

(расшифровка
подписи)

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. ПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере автоматизированных гидравлических и пневматических систем и агрегатов

ИД-2 Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

ИД-3 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа на темы "сложные трубопроводы" (Контрольная работа)

2. Контрольная работа темы "неустановившееся течение" и "воздействие потока на стенки и преграды" (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лабораторных работ (Коллоквиум)

Форма реализации: Устная форма

1. Контрольная беседа (Коллоквиум)

БРС дисциплины

6 семестр

| Раздел дисциплины | Веса контрольных мероприятий, % | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|
| | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 |
| | Срок КМ: | 4 | 6 | 8 | 12 |
| Расчет силы воздействия установившегося потока жидкости на стенки. Воздействие струи на произвольную стенку (плоская задача). Симметричная стенка. Плоская наклонная стенка. Основное уравнение лопастных машин (Эйлера). | | | | | |
| Расчет силы воздействия установившегося потока жидкости на стенки. | + | + | + | | |
| Неустановившееся течение несжимаемой жидкости. | | | | | |
| Неустановившееся течение несжимаемой жидкости. Ур-ия Бернулли. | | | + | | |
| Неустановившиеся течения при малых ускорениях. | + | + | | | + |
| Неустановившиеся течения при больших ускорениях. Гидравлический удар в трубах. | | | | + | |

| | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|
| Ламинарные течения несжимаемой жидкости. | | | | |
| Ламинарные течения несжимаемой жидкости. Точные решения уравнений Навье-Стокса. | | | + | + |
| Ламинарные течения несжимаемой жидкости. Приближенные уравнения Навье-Стокса. | | | + | + |
| Приближенные уравнения Навье-Стокса. Обтекание при больших числах Рейнольдса. Ламинарный пограничный слой (ЛПС). | | | | |
| Приближенные уравнения Навье-Стокса. Обтекание при больших числах Рейнольдса. Ламинарный пограничный слой (ЛПС). | | + | | |
| Турбулентный пограничный слой (ТПС). | | | | |
| Турбулентный пограничный слой (ТПС). | | | + | |
| Обтекания крыла потенциальным потоком. | | | | |
| Обтекания крыла потенциальным потоком. | + | | | |
| Вес КМ: | 25 | 25 | 25 | 25 |

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

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 |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | ИД-2ПК-1 Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности | Знать: различные модели реальных потоков жидкостей и газов фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов Уметь: использовать основные законы в профессиональной деятельности | Контрольная беседа (Коллоквиум) Контрольная работа темы "неустановившееся течение" и "воздействие потока на стенки и преграды" (Контрольная работа) Защита лабораторных работ (Коллоквиум) |
| ПК-1 | ИД-3ПК-1 Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности | Знать: базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности Уметь: проводить обработку и анализ результатов | Контрольная беседа (Коллоквиум) Контрольная работа на темы "сложные трубопроды" (Контрольная работа) |

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная беседа

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Задается ряд вопросов студенту на темы, изученные на лекционных, практических и лабораторных занятиях - неустановившееся течения и воздействие потока на стенку.

Краткое содержание задания:

1. Ответить на ряд вопросов.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Уметь: использовать основные законы в профессиональной деятельности | 1. Как рассчитать время истечения жидкости из резервуара, используя данные эксперимента? |
| Уметь: проводить обработку и анализ результатов | 1. Измерить силу давления струи на стенку разной формы. |

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания:

КМ-2. Контрольная работа темы "неустановившееся течение" и "воздействие потока на стенки и преграды"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент решает индивидуальную задачу за 45 минут.

Краткое содержание задания:

1

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: фундаментальные физические законы движения жидкостей и газов | 1. Переходный участок трубы имеет вид диффузора. Входной диаметр $d=220\text{мм}$. |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

Выходной диаметр $D=480\text{мм.}$:
Коэффициент потерь в диффузоре:
 $\varphi=0.26$
Избыточное давление на выходе:
 $M = 0.6 \text{ атм.}$
Расход: $Q=0.45 \text{ м куб./сек.}$
Найти величину и направление осевой силы,
действующей на данный переходный участок.

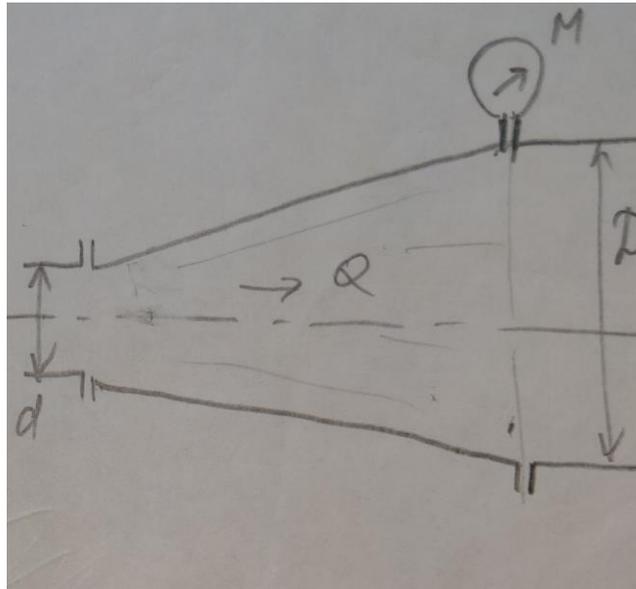


Figure 1 Диффузор

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-3. Контрольная работа на темы "сложные трубопроводы"

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Студент решает индивидуальную задачу за 45 минут.

Краткое содержание задания:

Решить задачу. Время выполнения 45 минут.

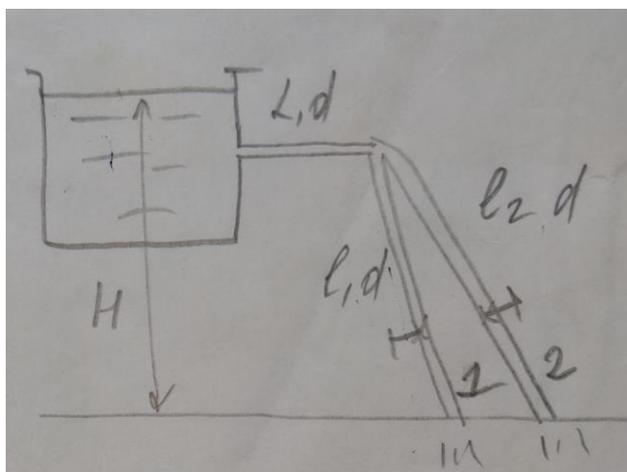
Контрольные вопросы/задания:

Знать: базовые понятия в области естественнонаучных дисциплин и быть готовым использовать основные законы в профессиональной деятельности

1.
Найти расходы воды, перетекающие из резервуара по трубопроводам 1 и 2 при напоре $H = 5\text{ м}$.

$d = 60\text{ мм}$, приведенная длина труб: $L = 100\text{ м}$, $l_1 = 30$, $l_2 = 35$.

Коэффициент сопротивления в трубах:
 $\lambda = 0.025$.



1

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

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

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

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

КМ-4. Защита лабораторных работ

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Коллоквиум

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Проверяется оформление бланков лабораторных работ, гидравлические расчеты и задается ряд вопросов по их выполнению.

Краткое содержание задания:

Рассказать о ходе работы, применяемых измерительных приборах, методах расчета, о цели работы, анализ полученных результатов.

Контрольные вопросы/задания:

| | |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Знать: различные модели реальных потоков жидкостей и газов | 1. От чего зависит сила воздействия потока на плоскую наклонную стенку |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания:

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: На вопросы даны половина правильных ответов; есть грубые ошибки

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

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

1. Неустановившиеся течения при больших ускорениях. Гидравлический удар в трубах. Этапы гидроудара при мгновенном закрытии задвижки.
2. Скорость ударной волны в круглой трубе. Ударное давление при мгновенном закрытии задвижки. Формула Жуковского. Прямой и непрямо́й гидроудары.
3. Задача

Процедура проведения

Письменный экзамен. Студент получает билет и задачу. Выполняет полученное задание и сдает на проверку преподавателю. Время проведения 1 час 20 мин

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-2пк-1 Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1. Поршень гидроцилиндра нагружен силой $F=2000\text{Н}$. Диаметр поршня $D=50\text{мм}$. При движении поршня масло плотностью $\rho=900\text{ кг/ м куб.}$ вытекает из цилиндра через отверстие с острой кромкой $d=15\text{мм}$. Коэффициент скорости отверстия $\varphi=0.96$, коэффициент расхода отверстия $\mu=0.63$. Определить величину и направление осевой силы, действующей на цилиндр. Трением поршня о цилиндр пренебречь.
2. Обтекания круглого цилиндра при различных числах Рейнольдса. Отрыв пограничного слоя. Кризис сопротивления.
3. Этапы гидроудара при мгновенном закрытии задвижки. Преобразование энергии при гидроударе.
4. Колебание воды в уравнительном резервуаре деривационной ГЭС.
5. Какими приборами можно измерить силу давления потока на стенку?

6.Какие виды сложных трубопроводов Вы знаете?

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какой гидравлический удар называется *положительным*?

Ответы:

Начинающийся с понижения давления.

Начинающийся с повышения давления.

При котором растёт давление

При котром падает давление

Верный ответ: 2

2.Какое физическое явление лежит в основе работы насоса - гидравлический таран?

Ответы:

Кавитация

Гидроудар

Эффект вязкого клина

Механические колебания

Верный ответ: 2

2. Компетенция/Индикатор: ИД-3_{ПК-1} Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности

Вопросы, задания

1.Как построить диаграмму Бернулли для неустановившегося течения жидкости?

2.Какие методы расчета существуют для определения параметров течения в сложном трубопроводе с концевой раздачей?

3.Какие методы расчета существуют для определения параметров течения в сложном трубопроводе с параллельными ветками?

Материалы для проверки остаточных знаний

1.От чего зависит скорость распространения ударной волны при гидроударе?

Ответы:

От плотности жидкости, толщины стенки трубы, диаметра трубы и модуля упругости материала трубы и жидкости.

От температуры жидкости

От давления жидкости

От длины трубы

Верный ответ: 1

2.Имеется бак, анполненный жидкостью. К баку подсоединена труба , задвижка на конце трубы закрыта. В какой момент времени после открытия задвижки инерционный напор в трубе будет максимальным?

Ответы:

В момент, когда течение установится

Сначала инерционный напор растёт, а потом падает. Максимум требуется находить.

В начальный момент времени

Верный ответ: 3

3.При одном числе Рейндольса сопротивление трения при турбулентном режиме в пограничном слое:

Ответы:

Меньше, чем при ламинарном

Больше, чем при ламинарном

Такое же как при ламинарном

Верный ответ: 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 90

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена на хорошем уровне.

Ответы даны верно, четко сформулированы особенности практических решений

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

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

Оценка: 3

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 ответы неверные

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка определяется по итогам текущего контроля успеваемости и экзаменационной оценки