**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Физико-механический практикум и вычислительная механика»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

1. Выберите один правильный ответ

Как влияет шероховатость на потери напора при ламинарном режиме течения:

А) Потери напора практически перестают зависеть от режима движения и зависят только от шероховатости

Б) Шероховатость практически не оказывает влияния на потери напора

В) На потери напора влияют и режим движения, и шероховатость

Г) Шероховатость поверхности никак не связана с потерями напора

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

2. Выберите один правильный ответ

Как влияет шероховатость на потери напора при турбулентном режиме течения:

А) Потери напора практически перестают зависеть от режима движения и зависят только от шероховатости

Б) На потери напора влияют и режим движения, и шероховатость

В) Шероховатость поверхности никак не связана с потерями напора

Г) Шероховатость практически не оказывает влияния на потери напора

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

3. Выберите один правильный ответ

В международной системе единиц (СИ) давление измеряется:

А) Миллиметр ртутного столба (мм рт. ст.)

Б) Килограмм-сила на квадратный сантиметр

В) Метр водяного столба;

Г) Паскаль

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

4. Выберите один правильный ответ

В международной системе единиц (СИ) плотность измеряется:

А) Бар

Б) $г/см³$

В) кг/м³

Г) кг

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Форму плотности вещества | А) | $$P=P\_{0}+ρgh$$ |
| 2) | Основное уравнение гидростатики | Б) | $$ρ=\frac{m}{V}$$ |
| 3) | Формула Дарси-Вейсбаха | В) | $$Q=V∙S$$ |
| 4) | Объёмный расход жидкости определяется по формуле | Г) | $$h=λ∙\frac{l}{d}∙\frac{v^{2}}{2g}$$ |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | Г | В |

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Формула Стокса | А) | $$λ=\frac{0.3164}{Re^{0,25}}$$ |
| 2) | Формула Блазиуса | Б) | $$λ=0,11∙\left(\frac{68}{Re}+ε\right)^{0,25}$$ |
| 3) | Формула Альтшуля | В) | $$λ=\frac{64}{Re}$$ |
| 4) | Формула Шифринсона | Г) | $$λ=0,11∙ε^{0,25}$$ |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Б | Г |

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

3. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1) | Уравнение, по которому вычисляется давление струи на плоскую площадку | А) | $$P=\frac{γ}{g}∙Qv∙\left(1-\cos(β)\right)$$ |
| 2) | Уравнение, по которому вычисляется давление струи на сферическую площадку, (*выпуклость навстречу струе*) | Б) | $$P=\frac{γ}{g}∙Qv$$ |
| 3) | Уравнение, по которому вычисляется давление струи на сферическую площадку, (*вогнутость навстречу струе*) | В) | $$P=\frac{γ}{g}∙Qv∙\left(1+\cos(β)\right)$$ |
| 4) | Уравнение, по которому вычисляется давление струи на плоскую наклонную площадку | Г) | $$P=\frac{γ}{g}∙Qv∙\sin(α)$$ |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Б | А | В | Г |

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

4. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Физическая величина |  | Единица измерения |
| 1) | Скорость | А) | ватт (Вт) |
| 2) | Сила | Б) | джоуль (Дж) |
| 3) | Механическая работа, энергия и количество теплоты | В) | ньютон (Н) |
| 4) | Мощность | Г) | метр в секунду (м/с) |

Правильный ответ:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | Б | А |

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

1. Расположите единицы измерения давления в порядке возрастания:

А) мега Паскаль (МПа)

Б) гига Паскаль (ГПа)

В) Паскаль (Па)

Г) микро Паскаль (мкПа)

Правильный ответ: Г, В, А, Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

2. Расположите единицы измерения силы в порядке возрастания:

А) кило Ньютон (кН)

Б) Ньютон (Н)

В) тера Ньютон (ТН)

Г) гекто Ньютон (гН)

Правильный ответ: Б, Г, А, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

3. Расположите единицы измерения мощности в порядке убывания:

А) дека Ватт (даВт)

Б) гекто Ватт (гВт)

В) гига Ватт (ГВт)

Г) пета Ватт (ПВт)

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

4. Расположите плотности веществ, в порядке убывания:

А) Вода дистиллированная

Б) Масло минеральное

В) Бензин АИ-92

Г) Ртуть

Правильный ответ: Г, А, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ физическая величина, равная удельной энергии потока жидкости в рассматриваемой точке.

Правильный ответ: напор.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – безвозвратные потери удельной энергии (переход её в теплоту) на участках гидравлических систем (систем гидропривода, трубопроводах, другом гидрооборудовании), обусловленные наличием вязкого трения.

Правильный ответ: гидравлиические потери.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – участки гидравлической сети, на которых происходит изменение скорости потока по величине и/или по направлению.

Правильный ответ: местные гидравлические сопротивления.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – линия, соединяющая уровни жидкости в пьезометрах. Она показывает изменение пьезометрического напора по длине потока.

Правильный ответ: пьезометрическая линия.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – энергия движения тела, определяющая запас энергии тела, которое обладает скоростью

Правильный ответ: кинетическая энергия.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

1. Потенциальная энергия *(Ответ запишите в виде определения)*

Правильный ответ: это энергия, определяемая взаимным расположением тел или частей тела, а также характером сил, с которыми взаимодействуют эти тела.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

2. Определить избыточное давление в точке находящейся на глубине 1 метр под водой *(Ответ запишите в виде числа, в системе СИ)*

Правильный ответ: 9810 Па

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

3. Укажите плотность воздуха при нормальных условиях *(Ответ запишите в виде числа в системе СИ)*

Правильный ответ: 1,2 кг/м³.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

4. Определить число Рейнольдса для воды имеющей температуру 20 °С движущейся по круглой гладкой трубе диаметром 100 мм со средней скоростью 1 м/с *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: $99404$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

5. Определить объём льда, который образовался в результате замерзания 1м3 воды, приняв плотность воды 1000 кг/м3, а плотность льда 917 кг/м3: *(Ответ запишите в виде числа)*

Правильный ответ: $1090,5 м^{3}$.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Причины потерь напора по длине трубы:

Ожидаемый результат:

Потери напора по длине трубы возникают из-за сил трения. При движении жидкости в трубе между нею и стенками трубы возникают дополнительные силы сопротивления, в результате чего частицы жидкости, прилегающие к поверхности трубы, тормозятся. Это торможение благодаря вязкости жидкости передаётся следующим слоям, отстоящим далее от поверхности трубы.

Другие причины потерь напора по длине трубы:

Резкое изменение сечения. Оно оказывает сопротивление движению жидкости (так называемое сопротивление формы) и вызывает потери энергии. 1

Внезапное изменение направления движения жидкости. Например, в местах, где есть фасонные части трубопровода (повороты, расширения и сужения). 12

Потери напора по длине трубы зависят от диаметра труб, средней скорости, вязкости жидкости и шероховатости стенок труб.

Критерии оценивания:

– описание механизма возникновения потерь напора при движении жидкости по длине трубопровода;

– указание и перечисление местных сопротивлений;

– перечисление параметров трубопровода и жидкости которые влияют на потери напора;

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3

2. Решить задачу:

Прямолинейная, толстостенная труба объемного гидропривода перед гидравлическим испытанием полностью заполнена при атмосферном давлении минеральным маслом. Внутренний диаметр трубы d=40 мм, а ее длина l = 8 м.

Пренебрегая деформацией материала трубы, определить, какой дополнительный объем ΔV масла необходимо подать в полость трубы в процессе гидравлического испытания избыточным давлением *р*изб = 20 МПа (коэффициент объемного сжатия *βр* = 6·10-10 м2/Н).

Время выполнения 15 минут.

Ожидаемый результат:

Предварительно определим объем внутренней полости испытуемой трубы

$$V=\frac{πd^{2}l}{4}=\frac{3,14∙0,04^{2}∙8}{4}=0,010048м^{3}$$

причем V - тот объем масла, который необходим для заполнения полости трубы при атмосферном давлении.

При гидравлическом испытании трубы расходуется масло объемом Vo = V + ΔV. Заметим, что Vo под конец гидравлического испытания, когда давление масла достигнет ризб = 20 МПа, уменьшится до объема V внутренней полости испытуемой трубы.

Считаем, что в процессе гидравлического испытания перепад давления в трубе р - р0 = ризб. Тогда основная формула примет вид

$$β\_{p}=\frac{V\_{0}-V}{V\_{0}(p-p\_{0})}=\frac{V+∆V-V}{\left(V+∆V\right)p\_{изб}}=\frac{∆V}{\left(V+∆V\right)p\_{изб}}$$

Отсюда получим расчетную формулу, по которой вычислим объем

$$∆V=\frac{β\_{p}∙V∙p\_{изб}}{1-β\_{p}∙p\_{изб}}=\frac{6∙10^{-10}∙0,010048∙20∙10^{6}}{1-6∙10^{-10}∙20∙10^{6}}=0,000122м^{3}$$

Ответ: Объём масла необходимый для гидравлического испытания трубопровода равен $0,000122м^{3}$.

Критерии оценивания:

– определение внутреннего объема полости испытуемой трубы;

– нахождение основной формулы для определения коэффициент объемного сжатия;

– получение расчетной формулы, для вычисления объема.

Компетенции (индикаторы): ОПК-2, ОПК-3