

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 21.04.2022 13:35:57
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Технологии и общетехнических дисциплин

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Гидравлика

Блок Б1, базовая часть, Б1.Б.13

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

15.03.01

Машиностроение

код

наименование направления

Программа

Машиностроение

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2020 г.

Разработчик (составитель)

к.т.н., доцент

Белобородова Т. Г.

ученая степень, должность, ФИО

| | |
|---|-----------|
| 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания..... | 3 |
| 2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 7 |
| 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | 17 |

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| 1 | 2 | 3 | | | | 4 |
|--|-------------------|--|---|---|--|----------------------------|
| | | неуд. | удовл. | хорошо | отлично | |
| Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1) | 1 этап: Знания | Фрагментарные представления об основных законах равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законах истечения жидкостей, характеристиках движения жидкостей по трубопроводам. | В целом сформированные, но неполные знания об основных законах равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законах истечения жидкостей, характеристиках движения жидкостей по трубопроводам. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных законах равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законах истечения жидкостей, характеристиках движения жидкостей по трубопроводам. | Сформированные систематические знания об основных законах равновесия и движения идеальной и реальной жидкости, законах истечения жидкостей, характеристиках движения жидкостей по трубопроводам. | Тестовые задания, реферат |
| | 2 этап: Умения | Фрагментарное умение проводить расчеты простейших гидравлических схем и устройств. | В целом успешное, но не систематическое умение проводить расчеты простейших гидравлических | Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить расчеты простейших гидравлических | Сформированное умение проводить расчеты простейших гидравлических схем и устройств. | Защита лабораторных работ. |

| | | | | | | |
|---|---|--|---|---|---|---|
| | | | схем и устройств. | схем и устройств. | | |
| | 3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности) | Фрагментарное владение навыками гидротехнических расчетов, работы со справочной литературой. | В целом успешное, но не полное владение навыками гидротехнических расчетов, работы со справочной литературой. | Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками гидротехнических расчетов, работы со справочной литературой. | Сформированное владение навыкам гидротехнических расчетов, работы со справочной литературой. | Самостоятельна я контрольная работа |
| Способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения (ПК-3) | 1 этап: Знания | Фрагментарные представления об устройстве, принципе действия и методах расчета основных характеристик гидравлических машин и систем. | В целом сформированные, но неполные знания об устройстве, принципе действия и методах расчета основных характеристик гидравлических машин и систем. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об устройстве, принципе действия и методах расчета основных характеристик гидравлических машин и систем. | Сформированные систематические знания об устройстве, принципе действия и методах расчета основных характеристик гидравлических машин и систем. | Тестовые задания |
| | 2 этап: Умения | Фрагментарное умение работать с научно- технической и справочной литературой. | В целом успешное, но не систематическое умение работать с научно- технической и справочной литературой. | Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение работать с научно- технической и справочной литературой. | Сформированное умение работать с научно- технической и справочной литературой. | Защита лабораторных работ. |
| | 3 этап: Владения (навыки / опыт | Фрагментарное владение навыками проектирования гидравлических | В целом успешное, но не полное владение навыками проектирования | Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками | Сформированное владение навыкам проектирования гидравлических | Самостоятельна я контрольная работа |

| | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|------------------------------------|
| | деятельности) | машин и систем. | гидравлических машин и систем. | проектирования гидравлических машин и систем. | машин и систем. | |
| Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1) | 1 этап: Знания | Фрагментарные представления о методах экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей. | В целом сформированные, но неполные знания о методах экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей. | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей. | Сформированные систематические знания о методах экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей. | Тестовые задания, реферат |
| | 2 этап: Умения | Фрагментарное умение проводить экспериментальные исследования законов равновесия и движения жидкостей. | В целом успешное, но не систематическое умение проводить экспериментальные исследования законов равновесия и движения жидкостей. | Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить экспериментальные исследования законов равновесия и движения жидкостей. | Сформированное умение проводить экспериментальные исследования законов равновесия и движения жидкостей. | Защита лабораторных работ. |
| | 3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности) | Фрагментарное владение навыками экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей и обработки результатов исследования. | В целом успешное, но не полное владение навыками экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей и обработки результатов исследования. | Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей и обработки результатов | Сформированное владение навыками экспериментального исследования законов равновесия и движения жидкостей и обработки результатов исследования. | Самостоятельная контрольная работа |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---------------|--|--|
| | | | | исследования. | | |
|--|--|--|--|---------------|--|--|

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Знания»:

Гидростатика

Задание 1: Согласно закону Ньютона касательные напряжения равны

Ответы: 1) $\tau = \tau_0 + \mu \cdot \frac{dU}{dy}$; 2) $\tau = \tau_0 + \nu \cdot \frac{dU}{dy}$; 3) $\tau = \mu \cdot \frac{dU}{dy}$; 4) $\tau = \mu \cdot \frac{dU}{dt}$ 5) $\tau = \nu \cdot \frac{dU}{dn}$.

Задание 2: Касательные силы входят в состав

Ответы: 1) внутренних сил; 2) массовых; 3) нормальных; 4) сжатия; 5) поверхностных.

Задание 3: Сила трения входит в состав

Ответы: 1) касательных сил; 2) поверхностных; 3) массовых; 4) внутренних; 5) нет правильного ответа.

Задание 4: Начальное напряжение сдвига имеет жидкость

Ответы: 1) ньютоновская; 2) неньютоновская; 3) нормальная; 4) все из перечисленных; 5) ни одна из перечисленных.

Задание 5: Гидростатическое давление в точке рассчитывается по следующей формуле:

Ответы: 1) $p = \lim_{\nu \rightarrow 0} \frac{P}{V}$; 2) $p = \lim_{\nu \rightarrow 0} \frac{P_\nu}{V}$; 3) $p = \lim_{\omega \rightarrow 0} \frac{P}{\omega}$; 4) $p = \lim_{\nu \rightarrow 0} P \cdot \nu$;

5) $p = \lim_{\omega \rightarrow 0} P \cdot \omega$.

Задание 6: Основное уравнение гидростатики

Ответы: 1) $z_1 + \frac{P_1}{g} = z_2 + \frac{P_2}{g}$; 2) $P = P_0 + \rho \cdot h$; 3) $z_1 + \frac{P_1}{\rho_1} = z_2 + \frac{P_2}{\rho_2}$;

4) $P = P_0 + \gamma \cdot h$; 5) ни одна из перечисленных.

Задание 7: Гидростатическое давление в центре тяжести при расчете давления жидкости на плоские стенки равно:

Ответы: 1) $P = \gamma \cdot h_c \cdot F$; 2) $P = \gamma \cdot l^2 \cdot \sin \alpha \cdot dF$; 3) $P = \frac{I_c}{F \cdot l_c}$ 4) $P = \gamma \cdot h_c$; 5) $P = P_0 + \gamma \cdot h_c$.

Задание 8: Вектор силы давления при расчете давления жидкости на плоские стенки направлен:

Ответы: 1) параллельно движению жидкости; 2) перпендикулярно движению жидкости; 3) параллельно стенке; 4) перпендикулярно стенке; 5) под углом α к стенке.

Задание 9: Выберите формулу для расчета выталкивающей (архимедовой) силы:

Ответы: 1) $P_z = \gamma \cdot V_T$; 2) $P_z = g \cdot V_T$; 3) $P_z = \rho \cdot V_T$; 4) $P_z = \frac{V_T}{\omega}$; 5) $P_z = \frac{g \cdot V_T}{\omega}$.

Задание 10: Рассчитать гидростатическое давление воды на дно открытого сосуда, если уровень воды в нем 100 см, $\rho_v = 1000 \text{ кг/м}^3$, $g = 10 \text{ м}^2/\text{с}$.

Ответы: 1) 0,11 МПа; 2) 0,15 МПа; 3) 1,0 МПа; 4) 0,1 МПа; 5) 10 МПа.

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Знания»:

2. Гидродинамика

Задание 1: Кривая, во всех точках которой векторы скорости частиц жидкости для данного момента времени направлены по касательной к рассматриваемым точкам – это

Ответы: 1) линия тока; 2) трубка тока; 3) элементарная струйка; 4) бесконечно малый поток; 5) элементарная трубка.

Задание 2: Движение последовательно расположенных частиц называется

Ответы: 1) линия тока; 2) трубка тока; 3) элементарная струйка; 4) бесконечно малый поток; 5) элементарная трубка.

Задание 3: Совокупность элементарных струек образует

Ответы: 1) линию тока; 2) трубку тока; 3) поток конечных размеров; 4) траектория движения жидкости; 5) гидравлический радиус.

Задание 4: Гидравлический радиус для круглой трубы при напорном движении жидкости равен

Ответы: 1) $\frac{d}{2}$; 2) $\frac{r}{2}$; 3) $\frac{d}{4}$; 4) $\frac{r}{3}$; 5) $\frac{Q}{\omega}$.

Задание 14: Удельный вес равен

Ответы: 1) $\rho \cdot g$; 2) $\frac{\rho}{g}$; 3) $\frac{g}{\rho}$; 4) $\gamma \cdot \rho$; 5) $\frac{\gamma}{\rho}$.

Задание 5: Выберите верную запись уравнения неразрывности потока.

Ответы: 1) $U_1 \cdot S_1 = U_2 \cdot S_2$; 2) $Q_1 \cdot S_1 = Q_2 \cdot S_2$; 3) $Q \cdot S = const$;

4) $\frac{\partial Q_x}{\partial x} + \frac{\partial Q_y}{\partial y} + \frac{\partial Q_z}{\partial z} = const$; 5) $\frac{\partial Q_x}{\partial x} + \frac{\partial Q_y}{\partial y} + \frac{\partial Q_z}{\partial z} = 0$

Задание 6: Выберите уравнение Бернулли для элементарной струйки установившегося движения невязкой жидкости:

Ответы: 1) $z_1 + \frac{P_1}{g} = z_2 + \frac{P_2}{g}$; 2) $X - \frac{1}{\rho} \cdot \frac{\partial P}{\partial x} = \frac{dU_x}{dt}$; 3) $z + \frac{P}{\gamma} + \frac{U^2}{2g} = const$;

4) $T = \mu \cdot \omega \cdot \frac{dU}{dt}$; 5) $z_1 + \frac{P_1}{\rho_1} + \frac{U^2}{2g} = z_2 + \frac{P_2}{\rho_2} + \frac{U^2}{2g}$.

Задание 7: В уравнении Бернулли слагаемое z для элементарной струйки

установившегося движения идеальной жидкости представляет собой (геометрическая интерпретация):

Ответы: 1) пьезометрический напор; 2) скоростной напор; 3) гидростатический напор; 4) геометрический напор; 5) гидродинамический напор.

Задание 8: Слагаемое $\frac{P}{\gamma}$ в уравнении Бернулли для элементарной струйки

установившегося движения идеальной жидкости представляет собой (геометрическая интерпретация):

Ответы: 1) расстояние от центра тяжести сечения до плоскости сравнения;

2) высоту поднятия жидкости в пьезометре; 3) скоростной напор;

4) гидростатический напор; 5) гидродинамический напор.

Задание 9: Слагаемое $\frac{U^2}{2g}$ в уравнении Бернулли для элементарной струйки

установившегося движения невязкой жидкости представляет собой (геометрическая интерпретация):

Ответы: 1) расстояние от центра тяжести сечения до плоскости сравнения;

2) высоту поднятия жидкости в пьезометре; 3) скоростной напор;

4) гидростатический напор; 5) гидродинамический напор.

Задание 10: Гидравлические сопротивления бывают

Ответы: 1) физические и геометрические; 2) гидравлические и механические; 3) гидродинамические и местные; 4) линейные и местные; 5) физические и механические.

Задание 11: Число Рейнольдса рассчитывается по следующей формуле

Ответы: 1) $Re = \frac{ud}{\mu}$; 2) $Re = \frac{u\rho}{\mu}$; 3) $Re = \frac{ud}{\nu}$; 4) $Re = \frac{u\rho}{\nu}$; 5) $Re = \frac{\tau\rho}{\mu}$.

Задание 12: Критическое число Рейнольдса равно

Ответы: 1) $Re_{кр} = 3340$; 2) $Re_{кр} = 2320$; 3) $Re_{кр} = 11800$; 4) $Re_{кр} = 10000$;

5) $Re_{кр} = 1340$.

Задание 13: Формула Дарси

Ответы: 1) $U = \frac{\gamma \cdot i}{4\mu} (r^2 - y^2)$; 2) $i = \frac{32\nu}{d^2 g} \rho$; 3) $\lambda = \frac{64}{Re}$; 4) $h_w = \lambda \cdot \frac{U^2}{2g} \cdot \frac{P}{d}$;

5) $h_w = \lambda \cdot \frac{U^2}{2g} \cdot \frac{l}{d}$.

Задание 14: Формула Блазиуса:

Ответы: 1) $\lambda = \frac{0,5698}{Re^{0,75}}$; 2) $\lambda = \frac{0,5698}{Re^{0,25}}$; 3) $\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,75}}$; 4) $\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}$; 5) $\lambda = \frac{0,3164}{Re^{1,25}}$.

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3

на этапе «Знания»:

3. Гидравлические машины.

Задание 1: Установить верное соответствие.

| | |
|--------------------------|--|
| Насосы | совокупность агрегатов, состоящая из насоса, гидродвигателя и исполнительного органа, и предназначенная для приведения в действие механизмов с помощью жидкости. |
| Гидравлический привод | машины для преобразования энергии потока жидкости в механическую энергию. |
| Гидравлические двигатели | гидравлические машины, предназначенные для создания потока жидкости. |

Задание 2. Выберите из предложенных вариантов насосы объемного действия:

- 1) Плунжерный; 2) Диафрагменный; 3) Шестеренчатый; 4) Центробежный.

Задание 3. Выберите из предложенных вариантов роторные насосы:

- 1) Поршневой; 2) Диафрагменный, 3) Коловратный; 4) Пластинчатый.

Задание 4. Выберите из предложенных вариантов насосы динамического действия

- 1) Поршневой; 2) Диафрагменный; 3) Центробежный; 4) Осевой.

Задание 5. Установите верное соответствие:

| | |
|--------------|--|
| Гидроцилиндр | объемный гидравлический двигатель с поступательным движением выходного звена. |
| Гидромотор | объемный гидравлический двигатель, служащий для создания вращательного движения. |

Задание 6. Машина, в которой рабочий орган получает энергию от движущейся жидкости и преобразует ее в механическую энергию вращения вала:

- 1) Насос; 2) Гидравлическая турбина; 3) Гидравлический пресс; 4) Гидравлический привод.

Задание 7. Выберите конструктивные элементы поршневого насоса:

- 1) Поршень 2) Цилиндр 3) Клапан 4) Ротор 5) Шибер 6) Статор

Задание 8. Выберите конструктивные элементы пластинчатого насоса

- 1) Поршень 2) Цилиндр 3) Шток 4) Статор 5) Ротор 6) Шибер

Тематика рефератов

Темы рефератов для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Знания»:

1. Применение законов гидростатики в технике.
2. Гидравлические прессы. Их устройство, принцип действия и область применения.
3. Использование уравнения Бернулли в приборах для измерения расхода и скорости жидкости.
4. Использование уравнения Бернулли в работе холодильных машин.
5. Использование законов гидродинамики в различных устройствах и механизмах

современного автомобиля.

6. Экспериментальное исследование режимов движения жидкости.
7. Гидравлическое подобие и его применение в гидротехнике и гидромашиностроении.
8. Использование законов истечения жидкости из отверстий и насадков технике.
9. Гидравлический удар и методы борьбы с ним.
10. Гидравлический таран: устройство, принцип действия, область применения.

Темы рефератов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Знания»:

11. Применение сифонов в технике.
12. Насосы, применяемые в различных системах дизельных двигателей.
13. Применение роторных насосов в различных системах современных автомобилей.
14. Применение роторных насосов в гидросистемах металлорежущих станков.
15. Центробежные насосы, применяемые на тепловых электростанциях.
16. Эрлифты и их применение в различных областях техники.
17. Применение следящих гидроприводов в металлорежущих станках.
18. Применение гидроприводов и гидropередач в отечественных автомобилях.
19. Гидроусилители и их применение в автомобилях и тракторах.
20. Перспективы развития гидроэнергетики.

Вопросы к защите лабораторных работ

Вопросы к защите лабораторных работ для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Умения»:

Лабораторная работа №1. Изучение физических свойств жидкости.

1. Охарактеризуйте строение жидкости, ее сходство и различие с твердым телом.
2. Чем объясняется малая сжимаемость жидкостей? Почему жидкости не сохраняют свою форму?
3. Каков физический смысл коэффициента температурного расширения?
4. В работе каких приборов используется свойство температурного расширения жидкости?
5. Что называется вязкостью? От чего зависит вязкость жидкостей? Запишите закон Ньютона для вязкости.
6. Как зависит вязкость от температуры и давления?
7. В чем физический смысл поверхностного натяжения жидкости?

Лабораторная работа №2. Построение характеристики расходомера Вентури.

1. Объясните геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли.
2. Выведите формулу определения постоянной расходомера Вентури C , с помощью уравнения Бернулли.
3. Какой закон гидродинамики лежит в основе устройства и принципа работы расходомера Вентури?
4. Опишите порядок выполнения работы.
5. Чем вызвано отклонение величин расхода, вычисленного по формуле, от расхода, измеренного в процессе опыта?

Вопросы к защите лабораторных работ для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Умения»:

Лабораторная работа №3. Определение числа Рейнольдса при ламинарном и турбулентном режимах движения.

1. Какие существуют режимы движения жидкости? В чем их различие?
2. Как определяются число Рейнольдса? Назовите критическое число Рейнольдса.
3. Опишите принципиальную схему опытной установки для исследования режимов движения жидкости.
4. Назовите приборы и материалы, необходимые для проведения опыта.
5. Каким способом в лабораторной работе измеряется объемный расход жидкости Q и определяется ее средняя скорость u ?
6. В чем характерная особенность зависимости $Re = f(u)$?

Вопросы к защите лабораторных работ для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Умения»:

Лабораторная работа №4. Определение коэффициента гидравлического сопротивления в прямых трубах.

1. Сформулируйте понятия абсолютной и относительной шероховатости, относительной гладкости труб.
2. Что такое гидравлически гладкие и шероховатые трубы?
3. Называется коэффициентом гидравлического трения? От чего он зависит?
4. Напишите уравнение Дарси-Вейсбаха для потерь напора на трение по длине потока и объясните его смысл.
5. Назовите виды гидравлических сопротивлений, вызывающие потери напора. Объясните график зависимости коэффициента λ от числа Re и от шероховатости труб.
6. Как в процессе эксперимента определяют значение коэффициента λ по длине трубопровода?
7. Когда один и тот же трубопровод условно называют гидравлически гладким и гидравлически шероховатым?
8. Почему при больших числах Рейнольдса величина коэффициента зависит только от абсолютной шероховатости трубопровода?

Задания к самостоятельной контрольной работе

Самостоятельная контрольная работа включает в себя 3 задачи, которые охватывают три раздела гидравлики: гидростатику, гидродинамику и гидравлические машины.

Задачи составлены в 10 вариантах. Варианты выбираются по последней цифре зачетной книжки студента. Исходные данные выбираются по таблицам, приведенным к каждой задаче. Справочные данные по свойствам жидкостей и параметрам трубопроводов приводятся в таблицах приложения рекомендуемой литературы.

Контрольная работа оформляется на стандартных листах формата А4 (297x210 мм) с машиностроительной рамкой со штампом в 15 мм. В отчете по контрольной работе должны быть изложены условие каждой задачи, исходные данные и ход решения задачи с пояснением каждого действия. Расчеты должны выполняться в системе единиц измерений СИ.

Задания к самостоятельной контрольной работе для оценки уровня сформированности компетенции ОПК-1 на этапе «Владения»:

Задача №1

Построить эпюру давления и определить опрокидывающий момент, возникающий от силы давления воды на стенку плотины высотой H_n и шириной B . Высота уровня воды в водоеме H , средняя температура воды $10\text{ }^\circ\text{C}$. Исходные данные к задаче принять по таблице 1.

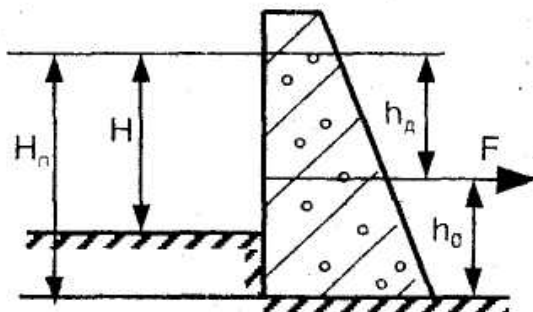


Рис.1. Расчетная схема плотины

Таблица 1.

Исходные данные к задаче № 1

| Вариант | H , м | H_n , м | B , м |
|---------|---------|-----------|---------|
| 1 | 20 | 22 | 50 |
| 2 | 22 | 25 | 60 |
| 3 | 24 | 27 | 70 |
| 4 | 26 | 30 | 80 |
| 5 | 28 | 32 | 90 |
| 6 | 30 | 35 | 100 |
| 7 | 32 | 37 | 110 |
| 8 | 33 | 38 | 120 |
| 9 | 34 | 39 | 130 |
| 10 | 35 | 40 | 150 |

Задания к самостоятельной контрольной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-1 на этапе «Владения»:

Задача №2

На рис. 2 представлено начальное положение гидравлической системы дистанционного управления (рабочая жидкость между поршнями не сжата). При перемещении ведущего поршня (его диаметр D) вправо жидкость постепенно сжимается и давление в ней повышается. Когда манометрическое давление P_m достигает определенной величины, сила давления на ведомый поршень (его диаметр d) становится больше силы сопротивления F , приложенной к штоку ведомого поршня. С этого момента приходит в движение вправо и ведомый поршень. Диаметр соединительной части цилиндров δ , длина b . Требуется

определить диаметр ведущего поршня D , необходимый для того, чтобы при заданной величине силы F ход L обоих поршней был один и тот же.

Коэффициент объемного сжатия рабочей жидкости принять $\beta_w = 0,0005$ 1/МПа.

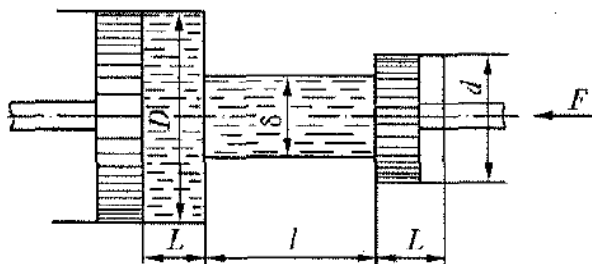


Рис.2

Таблица 2

| Исходные данные | Последняя цифра шифра | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| d, мм | 40 | 36 | 48 | 56 | 40 | 50 | 60 | 52 | 45 | 95 |
| L, мм | 60 | 50 | 64 | 72 | 80 | 40 | 72 | 54 | 50 | 34 |
| δ , мм | 20 | 16 | 24 | 28 | 20 | 34 | 40 | 29 | 30 | 10 |
| b, м | 5 | 2.2 | 2 | 2.4 | 3.8 | 2 | 2.3 | 2.5 | 2.5 | 1.75 |
| F, кН | 30.2 | 23.7 | 34.6 | 67.9 | 19.8 | 33.9 | 50.8 | 35.6 | 31.8 | 13 |

Задания к самостоятельной контрольной работе для оценки уровня сформированности компетенции ПК-3 на этапе «Владения»:

Задача №3

Определить необходимую высоту H_b водонапорной башни В для подачи воды в емкость А с расходом Q при длине трубопровода L и его внутреннем диаметре d , если геодезическая отметка уровня воды в емкости А равна H_a . Температура воды t , абсолютная шероховатость труб Δ , мм. На трубопроводе имеется 6 местных сопротивлений: вход в трубу, 2 задвижки, 2 крутых поворота на 90° и выход из трубы. Трубы стальные новые.

Исходные данные к задаче выбрать из таблицы 3., справочные данные – из таблиц приложения.

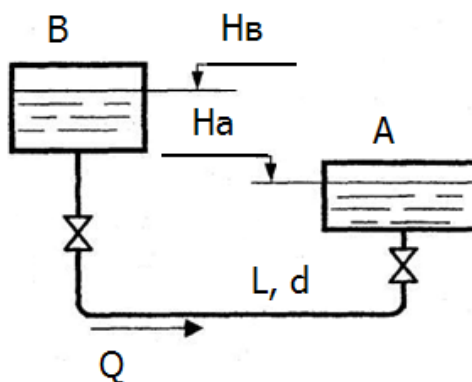


Рис. 3. Расчетная схема установки

Таблица 3.

Исходные данные к задаче №3

| Вариант | $Q, \text{ м}^3/\text{ч}$ | $t, \text{ }^\circ\text{C}$ | $L, \text{ м}$ | $D, \text{ мм}$ | $H_a, \text{ м}$ |
|---------|---------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 10 | 5 | 1000 | 70 | 3 |
| 2 | 12 | 10 | 1500 | 75 | 4 |
| 3 | 15 | 15 | 1800 | 80 | 5 |
| 4 | 18 | 18 | 2000 | 85 | 6 |
| 5 | 20 | 20 | 2200 | 90 | 7 |
| 6 | 22 | 22 | 2500 | 100 | 7,7 |
| 7 | 25 | 25 | 2700 | 110 | 8 |
| 8 | 26 | 28 | 3000 | 150 | 8,5 |
| 9 | 28 | 30 | 3200 | 120 | 9 |
| 10 | 30 | 33 | 3500 | 125 | 9,5 |

Задача №4

Определить высоту всасывания $h_{вс}$, (м) и необходимую мощность N , (кВт) центробежного насоса производительностью Q , если длина линии всасывания $L_{вс}$, диаметр всасывающего трубопровода $d_{вс}$, показание манометра на выходе из насоса P_m и температура воды t . Насос расположен на местности с высотой над уровнем моря Z_M .

На всасывающей линии имеются местные сопротивления: всасывающий клапан, крутой поворот на 90° и вентиль. Исходные данные к задаче принять по таблице 4.

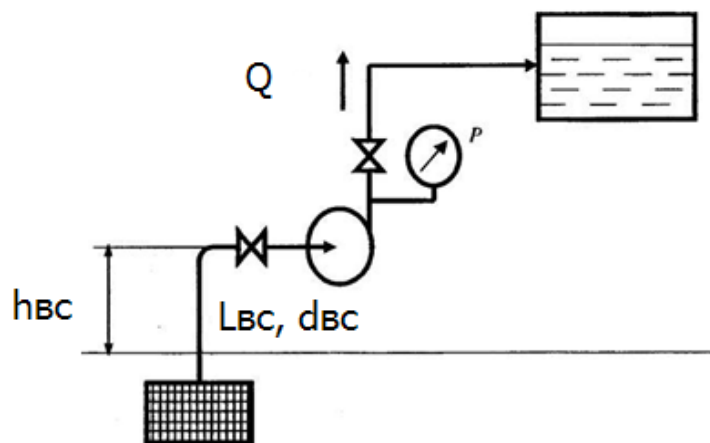


Рис 4. Расчетная схема к задаче 4.

Таблица 4.

Исходные данные к задаче №4.

| Вариант | Q, м ³ /ч | d, мм | L _{вс} , м | P, МПа | t, °С | Z _м , м |
|---------|----------------------|-------|---------------------|--------|-------|--------------------|
| 1 | 30 | 100 | 15 | 0,25 | 10 | 200 |
| 2 | 35 | 105 | 17 | 0,28 | 15 | 400 |
| 3 | 40 | 110 | 20 | 0,30 | 20 | 600 |
| 4 | 45 | 115 | 22 | 0,32 | 25 | 800 |
| 5 | 50 | 120 | 25 | 0,35 | 28 | 1000 |
| 6 | 55 | 125 | 28 | 0,38 | 30 | 1100 |
| 7 | 60 | 130 | 30 | 0,40 | 32 | 1200 |
| 8 | 70 | 135 | 35 | 0,45 | 35 | 1300 |
| 9 | 80 | 140 | 38 | 0,47 | 38 | 1400 |
| 10 | 90 | 150 | 40 | 0,50 | 40 | 1500 |

Перечень вопросов к дифференцированному зачету

1. История развития гидравлики.
2. Физические свойства жидкостей. Идеальная и реальная жидкости.
3. Силы, действующие в жидкости.
4. Гидростатическое давление и его свойства.
5. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля.
6. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум.
7. Приборы для измерения давления.
8. Давление жидкости на плоские стенки.
9. Давление жидкости на цилиндрическую стенку. Эпюры давления.
10. Плавание тел. Закон Архимеда.
11. Примеры применения законов гидростатики в технике.
12. Виды движения жидкостей: установившееся, равномерное, напорное.
13. Геометрические элементы потока: линия тока, элементарная струйка, трубка тока, живое сечение потока, смоченный периметр, гидравлический радиус, эквивалентный диаметр.
14. Основные характеристики потока. Уравнение неразрывности потока.
15. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости и для потока реальной жидкости. Энергетическое и геометрическое истолкование уравнения Бернулли.
16. Применение уравнения Бернулли в технике: расходомер Вентури, карбюратор, струйный насос.
17. Критерий Рейнольдса. Режимы движения жидкостей.
18. Классификация гидравлических сопротивлений. Сопротивление трения по длине. Формула Дарси-Вейсбаха.
19. Гидравлически гладкие и гидравлически шероховатые трубы.
20. Определение коэффициента гидравлического сопротивления λ для различных групп потоков. Эквивалентная длина.
21. Местные гидравлические сопротивления. Сложение потерь напора на местных сопротивлениях.
22. Классификация трубопроводов.
23. Гидравлический расчет простого трубопровода.
24. Гидравлический удар в трубопроводах и меры борьбы с ним.
25. Гидравлический таран.
26. Истечение жидкости из отверстия. Коэффициенты сжатия, скорости и расхода.

27. Истечение жидкости через насадки. Практическое применение истечения.
28. Классификация гидравлических машин.
29. Технические показатели и характеристики насосов: напор, развиваемый насосом, КПД насоса.
30. Объемные насосы. Принцип действия, конструкции и применение.
31. Устройство и принцип действия поршневых насосов.
32. Устройство и принцип действия роторных насосов.
33. Центробежные насосы. Конструкции, теоретический напор, рабочая характеристика, коэффициент быстроходности. Кавитация в насосах.
34. Основное уравнение лопастных насосов (уравнение Эйлера). Выводы из уравнения Эйлера.
35. Основные понятия и определения гидропривода. Классификация гидроприводов.
36. Принципиальные схемы и конструкции объемных гидроприводов.
37. Следящий гидропривод. Его практическое применение.
38. Устройство, принцип работы и основные параметры гидродинамических передач.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг-план

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы | |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
| | | | минимальный | максимальный |
| Модуль 1 | | | 0 | 35 |
| Текущий контроль | | | 0 | 20 |
| СКР: задача №1,2 | 4 | 2 | 0 | 8 |
| Защита лабораторной работы № 1, №2 | 6 | 2 | 0 | 12 |
| Рубежный контроль | | | 0 | 15 |
| Контрольное тестирование | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Модуль 2 | | | 0 | 35 |
| Текущий контроль | | | 0 | 20 |
| СКР: задача №3, №4 | 4 | 2 | 0 | 8 |
| Защита лабораторной работы № 3, №4 | 6 | 2 | 0 | 12 |
| Рубежный контроль | | | 0 | 15 |
| Контрольное тестирование | 15 | 1 | 0 | 15 |
| Поощрительные баллы | | | 0 | 10 |
| Доклад по реферату | 1 | 6 | 0 | 6 |

| | | | | |
|--|---|---|---|------|
| Активная работа на лабораторном занятии | 1 | 4 | 0 | 4 |
| Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов) | | | | |
| 1. Посещение лекционных занятий | | | 0 | - 6 |
| 2. Посещение лабораторных занятий | | | 0 | - 10 |
| Итоговый контроль | | | | |
| 2. Диф. зачет | | | | 30 |

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл = $k \times$ Максимальный балл,

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.