

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГБПОУ ТРУБЧЕВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ

«Утверждаю»  
Директор ГБПОУ ТПТ  
\_\_\_\_\_ А.А.Ляпкин..  
От «30»мая 2024г..

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ОП.08 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ**

**ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 35.02.16 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ  
С\Х ТЕХНИКИ И ОБОРУДОВАНИЯ.**

Рассмотрена и одобрена на заседании ц /к  
Специальности и профессии укрупненной  
Группы 35.00.00.Сельское, лесное и рыбное  
хозяйство. Протокол №10 от»25»мая 2024г.  
Председатель ц\к \_\_\_\_\_ С.С.Товпеко.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 35.02.16 Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования программы учебной дисциплины ОП.08 Основы Гидравлики и теплотехники.

Организация: «Трубчевский политехнический техникум»

Разработчик:

Субратов Михаил Иванович,, преподаватель спец. дисциплин

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт комплекта контрольно – оценочных средств. 4
2. Сводные данные по КОС
  - 2.1. Формы текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине 5
3. Оценка освоения учебной дисциплины
  - 3.1. Задания для текущего контроля 6
  - 3.2. Контрольно-оценочные средства для итоговой аттестации
4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля
  - 4.1. Пояснительная записка.
  - 4.2. Критерии оценок...
5. Перечень материалов, оборудования и информационных источников
6. Основная учебная, справочная и методическая литература

## 1. Общие положения

Контрольно-оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.08. Основы гидравлики и теплотехники. КОС включают контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачёта. КОС разработан на основании положений: ООП **35.02.16.Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования**; программы учебной дисциплины «Основы гидравлики и теплотехники».

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины

Освоенные умения, усвоенные знания	Показатели оценки результата	№ заданий для проверки
<b>уметь</b>		
-использовать гидравлические устройства и тепловые установки в производстве.	Правильное выполнение практических заданий (расчетов)	№4,№8
<b>знать</b>		
основные законы гидростатики, кинематики и динамики движущихся потоков;	Правильные ответы на вопросы и тесты	№1,№2
особенности движения жидкостей и газов по трубам (трубопроводам);	Правильные ответы на вопросы и решение задач	№2,№3
основные положения теории подобия гидродинамических и теплообменных процессов;	Правильные ответы на тестовые вопросы	№1,№5
основные законы термодинамики;	Правильные ответы на тестовые вопросы	№5
характеристики термодинамических процессов и тепломассообмена;	Правильные ответы тестовые вопросы и решение задач	№5,№6,№7
принципы работы гидравлических машин и систем, их применение;	Правильное выполнение практических заданий (расчетов)	№4
виды и характеристики насосов и вентиляторов;	Правильное выполнение практических заданий (расчетов) и решение задач	№3,№4
принципы работы теплообменных аппаратов, их применение.	Правильное выполнение практических заданий (расчетов) и решение задач	№7,№8

### 3. Оценка освоения умений и знаний ( типовые задания)

(Комплект средств для оценки сформированности знаний и умений по учебной дисциплине)

#### 3.1 Устный опрос

##### ЗАДАНИЕ № 1

количество вариантов 4

##### Вариант 1

1. Что такое жидкость?
2. Какая из этих жидкостей не является газообразной?
3. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
4. Какие силы называются поверхностными?
5. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
6. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:
7. Какое давление обычно показывает манометр?
8. Давление определяется
9. Вес жидкости в единице объема называют
10. Сжимаемость жидкости характеризуется

##### Вариант 2

1. Что такое динамический коэффициент вязкости?
2. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?
3. Как называется уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема?
4. Какова суть Закона Паскаля?
5. Какой вид имеет Уравнение Бернулли для идеальной жидкости?
6. Как называется, составляющая Уравнения Бернулли, обозначаемая буквой  $z$ ?
7. Как называется, составляющая Бернулли, обозначаемая выражением  $\rho \frac{v^2}{2g}$  ?
8. Турбулентный режим движения жидкости?
9. Каково критическое значение числа Рейнольдса?
10. Какой режим движения жидкости при  $Re$

##### Вариант 3

1. Чему равна скорость истечения жидкости через отверстие?
2. Что в формуле для определения скорости истечения жидкости через отверстие  $v = \varphi \sqrt{2gH}$  обозначают буквой  $H$ ?
3. По какой формуле определяется повышение давления при гидравлическом ударе?
4. Как называется мощность, которая передается от приводного двигателя к валу насоса?

5. Что такое жидкость?
6. Какая из жидкостей не является газообразной?
7. На какие виды разделяют действующие на жидкость внешние силы?
8. Какие силы называются поверхностными?
9. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?
10. Если давление отсчитывают от относительного нуля, как его называют?

#### **Вариант 4**

1. Какая из жидкостей не является капельной?
2. Что такое идеальная жидкость?
3. Какие силы называются массовыми?
4. Жидкость находится под давлением. Что это означает?
5. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, как его называют?
6. Если давление ниже относительного нуля, как его называют?
7. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?
8. Как называют массу жидкости заключенную в единице объема?
9. Что такое сжимаемость жидкости?
10. Что такое кинематический коэффициент вязкости?

### **3.2 Письменный опрос**

#### **Письменный опрос № 1**

##### **Количество вариантов 3**

##### **Условия выполнения задания.**

**Технический диктант: написать и обосновать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики:**

Вариант 1.

- Основное уравнение гидростатитки;
- Уравнение Бернулли;
- Мощность насоса

Вариант 2.

- Потери напора на трение по длине;
- Местные потери напора на трение;
- КПД насоса.

Вариант 3.

- Давление насоса;
- Число Рейнольдса.
- Формула расхода жидкости или газа.

## **Письменный опрос № 2**

### **Вариант 1**

- Уравнение Менделеева-Клапейрона;
- Закон Гей-Люссака;
- Первый закон термодинамики.

### **Вариант 2**

- Закон Шарля;
- Закон Бойля-Мариотта;
- КПД котельного агрегата.

### **Вариант 3**

- Уравнение Ньютона;
- Закон Фурье;
- Уравнение теплопередачи.

## **3.3 Расчетное задание**

### **Расчетное задание № 1**

**Количество вариантов 4.**

**Условия выполнения задания: применение конспекта лекций**

#### **Вариант 1**

Стальной трубопровод длиной 1200 м закрывается в течении 2 с. Скорость движения воды в трубопроводе 3 м/с. Определить увеличение давления.

#### **Вариант 2**

Определить скорость истечения и расход воды через отверстие в тонкой стенке резервуара, если напор над центром отверстия 10 м, диаметр отверстия 100 мм, коэффициент скорости  $\varphi = 0,97$ ; коэффициент расхода  $\mu = 0,62$ .

#### **Вариант 3**

Вычислить расход воды, вытекающей из бассейна через внутреннюю цилиндрическую насадку диаметром 200 мм; напор 4 м; коэффициент расхода  $\mu = 0,74$ .

#### **Вариант 4**

Ручная шланговая мойка автомобилей и прицепов производится брандспойтом. Какое давление должен создавать насос, чтобы получить расход воды 40 л/мин через сопло диаметром отверстия 3,5 мм. Диаметр шланга 25 мм. Потери напора не учитывать. Атмосферное давление принять  $10^5$  Па.

### **Расчетное задание № 2**

**Количество вариантов 4.**

**Условия выполнения задания: применение конспекта лекций**

### Вариант 1

При частоте вращения вала  $1000 \text{ мин}^{-1}$  центробежный насос потребляет 4 кВт энергии, подает 20 литров воды в секунду под напором 10 метров. Определить, как изменятся рабочие параметры насоса, если частоту вращения вала увеличить до  $3000 \text{ мин}^{-1}$ .

### Вариант 2

Определите, какую мощность должен иметь электродвигатель привода водяного насоса, если насос при подаче  $Q = 0,05 \text{ м}^3/\text{с}$  создает напор  $H = 40 \text{ м}$ , а его полный КПД  $\eta = 0,6$ . Плотность воды принять равной  $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$ .

### Вариант 3

Определите, какова объемная подача двухцилиндрового поршневого насоса, если диаметр его поршней  $d = 0,1 \text{ м}$ , рабочий ход поршней  $l = 0,1 \text{ м}$ , частота вращения вала приводного электродвигателя  $n = 960 \text{ мин}^{-1}$ . Объемные потери не учитывать.

### Вариант 4

Привод водяного насоса обеспечивает частоту вращения его вала  $n_1 = 15 \text{ с}^{-1}$ , при этом подача насоса составляет  $Q_1 = 0,01 \text{ м}^3/\text{с}$ , а напор  $H_1 = 20 \text{ м}$ . Определите, какова должна быть частота вращения вала насоса, если потребуется увеличить его напор до  $80 \text{ м}$ . Как изменится при этом подача насоса?

## 3.5 Тестирование

### Количество вариантов 4

Условия выполнения задания: выбрать один правильный ответ из предложенных.

### Вариант 1

1. В сосуде объемом  $0,75 \text{ м}^3$  находится  $2,5 \text{ кг}$  углекислого газа. Найти плотность газа.

- а)  $3,33 \text{ кг/м}^3$ ;
- б)  $1,875 \text{ кг} \cdot \text{м}^3$  ;
- в)  $0,3 \text{ м}^3/\text{кг}$ ;
- г)  $0,3 \text{ кг/м}^3$ .

2. Укажите уравнение состояния для  $1 \text{ кг}$  идеального газа.

- а)  $pV = \text{const}$ ;
- б)  $pV = mRT$ ;
- в)  $pV = RT$ ;
- г)  $pV = R_0T$

3. Укажите уравнение состояния идеального газа.

- а)  $pV = \text{const}$ ;
- б)  $pV = mRT$ ;
- в)  $pV = RT$ ;
- г)  $\left(p + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$ .

4. Укажите уравнение первого закона термодинамики.



- а)  $\Delta S = Q/T$ ;
- б)  $Q = \Delta U + L$ ;
- в)  $\Delta H = \Delta U + pV$ ;
- г)  $\Delta H = \Delta U - pV$ .

**5. К газу подводится извне 200 кДж теплоты, изменение внутренней энергии  $\Delta U$  составляет 20 кДж. Определить удельную работу, кДж/кг.**

- а)  $\ell = 20$  кДж/кг;
- б)  $\ell = 300$  кДж/кг;
- в)  $\ell = 100$  кДж/кг;
- г)  $\ell = 180$  кДж/кг.

**6. Термический коэффициент полезного действия равен:**

- а) Отношению теплоты, подведенной к рабочему телу, к работе цикла;
- б) отношению теплоты, отнятой у рабочего тела, к работе цикла;
- в) отношению работы цикла к теплоте, подведенной в цикле к рабочему телу;
- г) отношению работы цикла к теплоте, отведенной в цикле от рабочего тела.

**7. К газу в круговом процессе подведено 250 кДж/кг теплоты. Термический КПД равен 0,5. Найти работу, полученную в цикле.**

- а) 125 кДж/кг;
- б) 500 кДж/кг;
- в) 250 кДж/кг;
- г) 225 кДж/кг.

**8. Кипение – это:**

- а) Процесс парообразования с поверхности жидкости;
- б) процесс парообразования во всем объеме жидкости;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) процесс парообразования с поверхности жидкости и во всем объеме жидкости.

**9. Конденсация - это:**

- а) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
- б) переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) переход вещества из жидкого состояния в твердое.

**10. Влажность воздуха - это:**

- а) Количество водяного пара в 1 кг влажного воздуха;
- б) количество водяного пара в 1 м<sup>3</sup> влажного воздуха;
- в) количество водяного пара, приходящееся на 1 кг сухого воздуха;

г) количество насыщенной жидкости в 1 кг влажного воздуха.

## Вариант 2

**1. В системе находится воздух с избыточным давлением  $p_{\text{изб}} = 0.4$  МПа. Атмосферное давление  $p_0 = 0.1$  МПа. Определить абсолютное давление.**

- а) 0.5 МПа;
- б) 0.3 МПа ;
- в) 0.25 МПа;
- г) 0.4 МПа.

**2. Величина  $R_0$  носит название:**

- а) Газовой постоянной;
- б) универсальной газовой постоянной;
- в) постоянной Больцмана;
- г) постоянной Кирхгофа.

**3. Энтальпия (H) термодинамической системы равна:**

- а)  $H = U + pV$ ;
- б)  $H = c_v + R$ ;
- в)  $H = U + Ts$ ;
- г)  $H = c_p + R$ .

**4. Укажите уравнение первого закона термодинамики.**

- а)  $\Delta S = Q/T$ ;
- б)  $Q = \Delta U + L$ ;
- в)  $\Delta H = \Delta U + pV$ ;
- г)  $\Delta H = \Delta U - pV$ .

1. К газу подводится извне 100 кДж теплоты. Произведенная работа при этом составляет 120 кДж. Определить изменение внутренней энергии газа  $\Delta u$ , кДж/кг.

- а)  $-20 \text{ кДж/кг}$ ;
- б)  $220 \text{ кДж/кг}$ ;
- в)  $20 \text{ кДж/кг}$  ;
- г)  $-100 \text{ кДж/кг}$ .

**6. Теплоемкость какого процесса равна нулю.**

- а) Изотермического;
- б) изохорного;
- в) адиабатного;
- г) изобарного.

**7. Для насыщенного воздуха относительная влажность  $\phi$  равна:**

- а)  $\phi = 0\%$ ;
- б)  $\phi = 100\%$ ;
- в)  $\phi = 120\%$ ;
- г)  $\phi = 50\%$ .

**8. КПД двигателя внутреннего сгорания с увеличением степени сжатия:**

- а) Увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) не изменяется;
- г) изменяется периодически.

**9. Сублимация – это:**

- а) Переход вещества из жидкого состояния в газообразное;
- б) переход вещества из газообразного состояния в жидкое;
- в) переход вещества из твердого состояния в газообразное;
- г) переход вещества из жидкого состояния в твердое.

**10. Если степень сухости влажного пара равна 0,9, это значит:**

- а) В 1 кг пара содержится 0,9 кг насыщенной жидкости и 0,1 кг сухого насыщенного пара;
- б) в 1 кг пара содержится 0,1 кг насыщенной жидкости и 0,9 кг сухого насыщенного пара;
- в) в 1 кг пара содержится 0,1 кг влажного пара и 0,9 кг сухого насыщенного пара;
- г) В 1 кг пара содержится 0,9 кг насыщенной жидкости и 0,1 кг сухого влажного пара.

### Вариант 3

**1. Для насыщенного воздуха относительная влажность  $\phi$  равна:**

- а)  $\phi = 0\%$ ;
- б)  $\phi = 100\%$ ;
- в)  $\phi = 120\%$ ;
- г)  $\phi = 50\%$ .

1. **Коэффициент теплопроводности  $\lambda$ , Вт/(м·К) характеризует:**

2. а) Способность вещества передавать теплоту;
3. б) интенсивность теплообмена между поверхностью тела и средой;
4. в) интенсивность собственного излучения тела;
5. г) способность вещества проводить теплоту.

6. **3. Укажите формулу для определения коэффициента теплопередачи.**

7.

8. а)  $\lambda = \frac{q}{\frac{F}{\Delta t}}$ ;

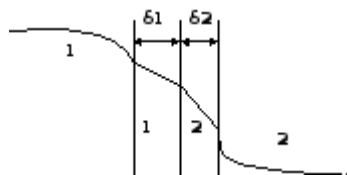
9. б)  $k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}}$ ;

10. в)  $\alpha = \frac{\lambda}{c \cdot \rho}$ ;

11. г)  $q = \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}$ .

12. **4. Укажите формулу для определения термического сопротивления теплопередачи плоской стенки.**

13.



14. а)  $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}$ ;

15. б)  $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}$ ;

16. в)  $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1 + \delta_2}{\lambda_1 + \lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2}$ ;

17. г)  $\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_2} + k$ .

18.

19. **5. Теплоотдачей называется перенос теплоты:**

20. а) От жидкости к жидкости через разделяющую их стенку;
21. б) между потоком жидкости (или газа) и стенкой;
22. в) молекулярный перенос теплоты в телах;
23. г) от газа к газу через разделяющую их стенку.

24. **6. Регенераторы – это:**

25. а) Теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
26. б) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;
27. в) теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омывается то горячей, то холодной жидкостью;
28. г) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячего и холодного воздуха.

29. **7. Термодинамическую систему, которая не обменивается с окружающей средой теплотой:**

30. а) называют изолированной;

31. б) называют закрытой;

32. в) называют адиабатной;

33. г) называют изоляционной.

34. **8. Работу расширения можно выразить в виде уравнения:**

35. а)  $L=pV$ ;

36. б)  $L=p/V$ ;

37. в)  $L=p\Delta V$ ;

38. г)  $L=pdV$ .

39. **9. Работа расширения в изохорном процессе:**

40. а) не равна 0, т. к.  $dv=0$ ;

41. б) равна 0, т. к.  $dv=0$ ;

42. в) равна 0, т. к.  $dv\neq 0$ ;

43. г) не равна 0, т. к.  $dv\neq 0$ .

44. **10. Процесс с подводом теплоты при постоянном объеме называется:**

45. а) изохорный;

46. б) изобарный;

47. в) изотермический;

48. г) адиабатный.

49.

50.

51.

52.

### 53. Вариант 4

54.

55. **1. Перенос теплоты при соприкосновении частиц, имеющих различную температуру, называется:**

56. а) Теплопроводностью;

57. б) конвекцией;

58. в) излучением;

59. г) теплопередачей.

60. **2. Укажите выражение для определения термического сопротивления цилиндрической стенки (для теплопроводности).**

1. а)  $\frac{\delta}{\lambda}$  ;

2. б)  $\frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1}$  ;

3. в)  $\frac{1}{d \cdot \alpha}$  ;

4. г)  $\frac{\lambda}{c \cdot \rho}$

1. **3. Укажите уравнение теплопередачи:**

- 2. а)  $Q = k(t_1 - t_2) F$ ;
- 3. б)  $Q = \alpha (t_1 - t_2) F$ ;
- 4. в)  $Q = G_1 (h'_1 - h''_1) F$ ;

5. г)  $Q = \frac{1}{2\lambda} \ln \frac{d_2}{d_1} .$

6. **4. Коэффициент теплоотдачи  $\alpha$ , Вт/(м<sup>2</sup>·К) характеризует:**

- 7. а) Способность вещества проводить теплоту;
- 8. б) интенсивность собственного излучения тела;
- 9. в) интенсивность теплообмена между поверхностью тела и средой;
- 10. г) способность вещества передавать теплоту .

11. **5. Укажите уравнение теплопередачи в рекуперативном теплообменнике.**

- 12. а)  $Q = k \cdot F \cdot \Delta t_{cp}$  ;
- 13. б)  $Q = \alpha \cdot F (t_{ж} - t_{cr})$ ;
- 14. в)  $Q = G (h'_1 - h''_1)$ ;
- 15. г)  $Q = G_1 (h'_1 - h''_1) F$ .

16. **6. Рекуперативные теплообменники – это:**

- 17. а) Теплообменные аппараты, в которых передача теплоты между двумя жидкостями осуществляется через разделяющую стенку;
- 18. б) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячей и холодной жидкостей;
- 19. в) теплообменные аппараты, в которых одна и та же поверхность нагрева омывается то горячей, то холодной жидкостью;
- 20. г) теплообменные аппараты, в которых обмен теплотой осуществляется при смешивании горячего и холодного воздуха.

21.

22. **7. В двигателе внутреннего сгорания рабочим телом:**

- 23. а) являются отработавшие газы;
- 24. б) является топливо;
- 25. в) является смесь воздуха с парами топлива;
- 26. г) является смесь кислорода с парами топлива.

27. **8. Цикл Карно:**

- 28. а) состоит из двух равновесных изобарных и двух равновесных адиабатных процессов;
- 29. б) состоит из двух равновесных изохорных и двух равновесных адиабатных процессов;
- 30. в) состоит из двух равновесных политропных и двух равновесных адиабатных процессов;
- 31. г) состоит из двух равновесных изотермических и двух равновесных адиабатных процессов.

32. **9. Степенью сжатия называется:**

- 33. а) отношение объема камеры сгорания к объему цилиндра;
- 34. б) отношение длины камеры сгорания к длине цилиндра;

35. в) отношение объема цилиндра к объему камеры сгорания;
36. г) отношение объема, занимаемого поршнем к объему камеры сгорания.
37. **10. Процесс с подводом теплоты при постоянном давлении называется:**
38. а) изохорный;
39. б) изобарный;
40. в) изотермический;
41. г) адиабатный.
- 42.
- 43.
- 44.

**45. Пакет преподавателя.**

1. Номер и краткое содержание задания	2. Показатели оценки результата 3. (требования к выполнению задания)				
4. Задание №1  5. Выполнить тестирование.	6. «5» - 100 – 90% правильных ответов 7. «4» - 89 - 80% правильных ответов 8. «3» - 79 – 70% правильных ответов 9. «2» - 69% и менее правильных ответов				
	1.	2. Вариант1	3. Вариант2	4. Вариант3	5. Вариант4
	6. Вопрос	7. Правильный ответ	8. Правильный ответ	9. Правильный ответ	10. Правильный ответ
	11. 1	12. г)	13. б)	14. г)	15. г)
	16. 2	17. б)	18. в)	19. г)	20. а)
	21. 3	22. в)	23. а)	24. в)	25. а)
	26. 4	27. г)	28. а)	29. б)	30. в)
	31. 5	32. а)	33. в)	34. г)	35. г)
	36. 6	37. а)	38. а)	39. б)	40. г)
	41. 7	42. б)	43. б)	44. в)	45. б)
	46. 8	47. б)	48. б)	49. г)	50. г)
	51. 9	52. б)	53. а)	54. а)	55. б)

		56. 1 0	57. г)	58. г)	59. а)	60. а)
	10.					
11. Задание №2 12. <b>Технический диктант:</b> написать формулы основных законов гидростатики и гидродинамики: 13.	14. «5» - 100 – 90% правильных ответов 15. «4» - 89 - 80% правильных ответов 16. «3» - 79 – 70% правильных ответов 17. «2» - 69% и менее правильных ответов					
18. Задание №3 19. <b>письменно решить задачи</b> . 20.	21. Задачи 1, 2 – удовлетворительно; 22. Задачи 1,2,3 – хорошо: 23. Задачи 1,2, 3, 4 – отлично					
24. Задание №4 25. <b>Письменно ответить на вопросы.</b>	26. <b>Оценка «5»</b> - полностью правильно выполнен расчет, верно указаны все законы, корректно выполнены численные вычисления, правильно указаны единицы измерений. 27. <b>Оценка «4»</b> - расчет выполнен, но некорректно выполнены вычисления или указаны единицы измерений 28. <b>Оценка «3»</b> -расчет выполнен, но не указаны закономерности используемые в решении, некорректно выполнены вычисления или указаны единицы измерений 29. <b>Оценка «2»</b> - расчет не выполнен 30. <u>Вариант I</u> 31. <u>Задача»I</u> 32. <u>Правильное решение:</u> 33. Зависимость рабочих параметров насоса от частоты вращения вала выражается уравнениями: 34. $n_1/n_2 = Q_1/Q_2$ ; $n_1^2/n_2^2 = H_1/H_2$ ; $n_1^3/n_2^3 = N_1/N_2$ , 35. т. е. при увеличении частоты вращения вала насоса в три раза, его подачу,					



напор и потребляемую мощность можно определить по формулам:

36.

37.  $Q_2 = Q_1 n_2/n_1 = 3Q_1 = 60 \text{ л/с}$ ;  $H_2 = H_1 \sqrt{(n_2/n_1)} \approx 17,3 \text{ м}$ ;  $N_2 = N_1^3 \sqrt{(n_2/n_1)} \approx 11,95 \text{ кВт}$ .

38.

39. Ответ: при увеличении частоты вращения до  $3000 \text{ мин}^{-1}$  подача насоса составит  $60 \text{ л/с}$ , напор – приблизительно  $17,3 \text{ м}$ , а потребляемая мощность – приблизительно  $11,95 \text{ кВт}$ .

40. Задача»2

41. Правильное решение:

42. Полезная мощность любого насоса может быть определена по формуле:  $N_{\text{п}} = \rho g Q H$ ,

43. где  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  – ускорение свободного падения.

44. Потребляемая мощность, т. е. мощность, которую на работу насоса затрачивает электродвигатель ( $N_{\text{эд}}$ ), равна полезной мощности с учетом КПД:

45.  $N_{\text{эд}} = N_{\text{п}}/\eta = \rho g Q H/\eta = 1000 \times 9,81 \times 0,05 \times 40/0,6 = 32700 \text{ Вт} = 32,7 \text{ кВт}$ .

46. Ответ: для обеспечения работы насоса в заданном режиме необходим электродвигатель мощностью  $32,7 \text{ кВт}$ .

47.

48. Вариант2

49. Задача»1

50. Правильное решение:

51. Объемная подача поршневого насоса может быть определена, как рабочий объем всех его цилиндров, умноженный на количество рабочих циклов за единицу времени. Частота вращения вала насоса  $n = 960 \text{ мин}^{-1} = 16 \text{ с}^{-1}$ , т. е. за одну секунду двухцилиндровый насос совершает  $2 \times 16$  рабочих циклов (каждый цилиндр за один оборот совершает 1 цикл).

52. Рабочий объем одного цилиндра:  $V_{\text{ц}} = l \pi d^2/4 \text{ (м}^3\text{)}$ .

53. Тогда объемная подача насоса (без учета потерь) при данной частоте вращения составит:

54.  $Q = 2 \times 16 \times l \pi d^2/4 = 2 \times 16 \times 0,1 \times 3,14 \times 0,1^2/4 = 0,02512 \text{ м}^3/\text{с}$ .

55. Ответ: объемная подача насоса составляет чуть более  $25 \text{ л/с}$ .

56. Задача»2

57. Правильное решение:

58. Зависимость рабочих параметров насоса от частоты вращения его вала выражается уравнениями:

59.  $n_1/n_2 = Q_1/Q_2$ ;  $n_1^2/n_2^2 = H_1/H_2$ ,

60. т. е. для увеличения напора в четыре раза, частота вращения вала насоса должна возрасти в два раза:  $n_2 = \sqrt{(n_1^2 H_2/H_1)} = n_1 \sqrt{4} = 2n_1$ .

61. В соответствии с первой формулой, при увеличении частоты вращения вала насоса в два раза его подача тоже возрастет в два раза, и составит  $Q_2 = 0,02 \text{ м}^3/\text{с}$ .

62. Ответ: для увеличения напора до  $80 \text{ м}$  вал насоса должен вращаться с

	<i>частотой 30 с<sup>-1</sup>, при этом подача насоса возрастет в два раза.</i>				
63. Задание №5	65. «5» - 100 – 90% правильных ответов				
	66. «4» - 89 - 80% правильных ответов				
	67. «3» - 79 – 70% правильных ответов				
	68. «2» - 69% и менее правильных ответов				
64. Письменно ответить на вопросы.	1.	2. Вариант1	3. Вариант2	4. Вариант3	5. Вариант4
	6. № вопроса	7. Правильный ответ	8. Правильный ответ	9. Правильный ответ	10. Правильный ответ
	11. 1	12. а)	13. а)	14. б)	15. а)
	16. 2	17. в)	18. б)	19. г)	20. б)
	21. 3	22. б)	23. а)	24. а)	25. а)
	26. 4	27. б)	28. б)	29. в)	30. в)
	31. 5	32. г)	33. а)	34. б)	35. а)
	36. 6	37. в)	38. а)	39. в)	40. а)
	41. 7	42. а)	43. б)	44. а)	45. а)
	46. 8	47. б)	48. а)	49. в)	50. г)
	51. 9	52. б)	53. в)	54. б)	55. в)
	56. 10	57. а)	58. в)	59. б)	60. б)
	69.				
70. Задание №6	73. «5» - 100 – 90% правильных ответов				
	74. «4» - 89 - 80% правильных ответов				
	75. «3» - 79 – 70% правильных ответов				
71. Технический диктант: формулы основных законов технической термодинамики	76. «2» - 69% и менее правильных ответов				

теори и теплообмена:	
72.	
77. Задание №7  78. письменно решить задачи.	80. Задачи 1, 2 – удовлетворительно; 81. Задачи 2, 3,4 – хорошо; 82. Задачи 4, 5 – отлично.
79.	
83. Задание №8  84. письменно выполнить задание.  85.	<p>86. <b>Оценка «5»</b>- полностью правильно выполнен расчет, верно указаны все законы, корректно выполнены численные вычисления, правильно указаны единицы измерений.</p> <p>87. <b>Оценка «4»</b>- расчет выполнен, но некорректно выполнены вычисления или указаны единицы измерений</p> <p>88. <b>Оценка «3»</b> -расчет выполнен, но не указаны закономерности используемые в решении, некорректно выполнены вычисления или указаны единицы измерений</p> <p>89. <b>Оценка «2»</b>- расчет не выполнен</p> <p>90.</p> <p>91. <b>Расчёт воздухообмена в животноводческих помещениях.</b></p> <p>92. По выделениям газов:</p> <p>93. <math display="block">L = \frac{x \cdot n}{x_2 - x_1} \frac{x \cdot n}{x_2 - x_1}, \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где}</math></p> <p>94. <math>x</math> – концентрация <math>\text{CO}_2</math>, выделяемая одним животным, л/ч (прил. 19);</p> <p>95. <math>x_1</math> – концентрация вредных веществ в приточном воздухе, принимается равной 0,3...0,4 л/м<sup>3</sup>;</p> <p>96. <math>x_2 = 2 \text{ л/м}^3</math> – ПДК <math>\text{CO}_2</math></p> <p>97. <math>n</math> – количество животных данного вида</p> <p>98.</p> <p>99. По выделениям водяных паров:</p> <p>100. <math display="block">L_w = \frac{W}{(d_1 - d_{11}) \cdot \rho} \frac{W}{(d_1 - d_{11}) \cdot \rho}, \text{ м}^3/\text{ч}, \text{ где}</math></p> <p>101. <math>W</math> – масса влаги, выделяющейся в помещении, г/ч</p> <p>102. <math display="block">W = W_{\text{ж}} + W_{\text{исп}}</math></p> <p>103. <math display="block">W_{\text{ж}} = \omega n k</math></p> <p>104. <math>\omega</math> – выделение водяных паров одним животным, г/ч (прил. 19);</p> <p>105. <math>k</math> – коэффициент, учитывающий изменение количества выделяемых животным и водяных паров в зависимости от температуры воздуха внутри помещения (прил. 20);</p> <p>106. <math display="block">W_{\text{исп}} = \xi W_{\text{ж}}</math></p> <p>107. <math>W_{\text{ж}}</math> – влага, выделяемая животными;</p>

108.	$W_{\text{исп}}$ – влага, испаряющаяся с мокрых поверхностей помещения;
109.	$\xi$ – коэффициент, равный 0,1...0,25 – для коровников и телятников
110.	0,1...0,3 – для свиарников;
111.	$d_{\text{в}}, d_{\text{н}}$ – влагосодержание внутреннего и наружного приточного воздуха, г/кг сухого воздуха, определяется по $h, d$ -диаграмме по значениям температуры и относительной влажности внутреннего и наружного воздуха (прил. 14);
112.	$\rho$ – плотность воздуха:
113.	$\rho = , \text{ г/м}^3$
114.	
115.	Необходимый воздухообмен принимаем по наибольшей величине.
116.	Правильность расчёта проверяем по величине кратности воздухообмена:
117.	$K = \frac{L}{V_{\text{н}}} \frac{L}{V_{\text{н}}} = 3 \dots 5$
118.	
119.	<b>Подбор калориферной установки.</b>
120.	1.Тепловой поток, необходимый для нагрева воздуха:
121.	$Q = 0,278 L \rho c (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}), \text{ Вт}$
122.	$c = 1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ – средняя изобарная теплоёмкость воздуха
123.	2. Расчётная площадь сечения калорифера для прохода воздуха:
124.	$f_{\text{р}} = \frac{L \rho}{3600(\theta \rho)_{\text{р}}} \frac{L \rho}{3600(\theta \rho)_{\text{р}}}, \text{ м}^2$
125.	$(v_{\text{р}})_{\text{р}} = 4 \dots 12 \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$ – расчётная массовая скорость воздуха.
126.	По таблице 5.5 выбираем марку и номер калорифера, записываем значение площади поверхности нагрева – $F, \text{ м}^2$ и площади живого сечения по воздуху $f, \text{ м}^2$ , (теплоноситель – водяной пар).
127.	3.Действительная массовая скорость воздуха в калорифере:
128.	$(v_{\text{р}}) = , \text{ кг}/(\text{с} \cdot \text{м}^2)$
129.	4.Теплоотдача калорифера:
130.	$Q_{\text{к}} = k F (t_{\text{сп}}' - t_{\text{сп}}),$
131.	$k$ – коэффициент теплопередачи, выбирают по табл. 5.6 в зависимости от марки калорифера и типа теплоносителя;
132.	$t_{\text{сп}}' = 100^\circ\text{C}$ – средняя температура теплоносителя (водяной пар);
133.	$t_{\text{сп}} = -$ средняя температура нагреваемого воздуха.
134.	Теплоотдача должна быть на 15...20% больше расчётного расхода теплоты $Q$ , необходимой для нагревания воздуха:
135.	15...20%
136.	Если это условие не удовлетворяется, то принимают калорифер другого номера или несколько последовательно установленных калориферов и повторяют расчёт

47.

48.

49. **4. Контрольно-оценочные материалы по дисциплине «Основы гидравлики и теплотехники».**

50. **4. 1 Комплект материалов для оценки сформированности компетенций по учебной дисциплине для текущего контроля**

**51. Контрольная работа**

52.

**53. Вариант 1**

**54. Инструкция: Решите задачи. Запишите развернутый ответ.**

**55. Задача № 1.**

56. Водолазы при подъеме затонувшего судна работали в море на глубине  $h = 50$  м. Определите давление воды на этой глубине и силу давления на скафандр водолаза, если площадь поверхности  $S$  скафандра равна  $2,5$  м<sup>2</sup>. Атмосферное давление считать равным  $p_0 = 1,013 \times 10^5$  Па, плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

**57. Задача №2.**

58. Определить скорость движения жидкости в подводящей линии и скорость поршня, если известны:

- диаметр трубопровода  $d = 0,012$  м;
- диаметр поршня  $D = 0,07$  м;
- подача насоса  $Q = 1,7 \times 10^{-3}$  м<sup>3</sup>/с.

1. Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать

2.

**3. Вариант 2**

**4. Инструкция: Решите задачи. Запишите развернутый ответ.**

**5. Задача № 1.**

6. Определить избыточное давление в забое скважины глубиной  $h = 85$  м, которая заполнена глинистым раствором плотностью  $\rho = 1250$  кг/м<sup>3</sup>.

**7. Задача №2.**

8. Определить скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, если диаметр поршня равен

9.  $d = 0,2$  м, а объемная подача жидкости из напорной магистрали  $Q = 0,01$  м<sup>3</sup>/с.

10. Какое усилие можно получить на штоке поршня, если давление  $p$  в системе равно

11.  $2$  МПа? Потери на трение и объемные потери не учитывать.

12.

**13. Вариант 3**

**14. Инструкция: Решите задачи. Запишите развернутый ответ.**

**15. Задача № 1.**

16. Медный шар диаметром  $d = 100$  мм весит в воздухе  $G_1 = 45,7$  Н, а при погружении в жидкость его вес стал равен  $G_2 = 40,6$  Н. Определить плотность жидкости.

**17. Задача №2.**

18. После сжатия воды в цилиндре под поршнем давление в ней увеличилось на  $3$  кПа. Необходимо определить конечный объем  $V_2$  воды в цилиндре, если ее первоначальный объем составлял  $V_1 = 2,55$  л. Коэффициент объемного сжатия воды  $\beta_v = 4,75 \cdot 10^{-10}$  Па<sup>-1</sup>.

19.

**20. Вариант 4**

21. **Инструкция: Решите задачи. Запишите развернутый ответ.**

22. Баркас изготовлен в форме параллелепипеда шириной  $b = 1$  м, длиной  $l = 3$  м, высота бортов  $h = 0,3$  м.

23. Определить, сколько человек могут разместиться в баркасе, не потопив его.

24. Средняя масса человека  $mч = 70$  кг, плотность воды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

25. **Задача №2.**

26. Определить расход жидкости, вытесняемой из штоковой области и скорость движения жидкости в отводящей линии, если известны:

- скорость поршня  $v_{п} = 0,44$  м/с.
- диаметр трубопровода  $d = 0,012$  м;
- диаметр поршня  $D = 0,07$  м;

1. Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать.

2.

3. **4. 2 Комплект материалов для оценки сформированности компетенций по учебной дисциплине для итогового контроля**

4. **Тестирование**

5.

6. **Вариант 1**

7. **Инструкция: Выберите один правильный ответ**

8. **1. Что такое гидромеханика?**

9. а) наука о движении жидкости;  
б) наука о равновесии жидкостей;  
в) наука о взаимодействии жидкостей;  
г) наука о равновесии и движении жидкостей.

10. **2. Идеальной жидкостью называется**

11. а) жидкость, в которой отсутствует внутреннее трение;  
б) жидкость, подходящая для применения;  
в) жидкость, способная сжиматься;  
г) жидкость, существующая только в определенных условиях.

12. **3. Если давление отсчитывают от относительного нуля, то его называют:**

13. а) абсолютным;  
б) атмосферным;  
в) избыточным;  
г) давление вакуума.

14. **4. Давление определяется**

15. а) отношением силы, действующей на жидкость к площади воздействия;  
б) произведением силы, действующей на жидкость на площадь воздействия;  
в) отношением площади воздействия к значению силы, действующей на жидкость;  
г) отношением разности действующих усилий к площади воздействия.

16.

17.

18.

19.

20. **5. Сжимаемость это свойство жидкости**

21. а) изменять свою форму под действием давления;  
б) изменять свой объем под действием давления;

- в) сопротивляться воздействию давления, не изменяя свою форму;
- г) изменять свой объем без воздействия давления.

22. **6. Как называются разделы, на которые делится гидравлика?**

- а) гидростатика и гидромеханика;
- б) гидромеханика и гидродинамика;
- в) гидростатика и гидродинамика;
- г) гидрология и гидромеханика.

24. **7. Третье свойство гидростатического давления гласит**

- а) гидростатическое давление в любой точке не зависит от ее координат в пространстве;
- б) гидростатическое давление в точке зависит от ее координат в пространстве;
- в) гидростатическое давление зависит от плотности жидкости;
- г) гидростатическое давление всегда превышает давление, действующее на свободную поверхность жидкости.

26. г) отношением рассматриваемого объема жидкости к плотности и глубине погружения точки.

27. **8. Площадь поперечного сечения потока, перпендикулярная направлению движения называется**

- а) открытым сечением;
- б) живым сечением;
- в) полным сечением;
- г) площадь расхода.

29. **9. Отношение живого сечения к смоченному периметру называется**

- а) гидравлическая скорость потока;
- б) гидродинамический расход потока;
- в) расход потока;
- г) гидравлический радиус потока.

31. **10. Элементарная струйка - это**

- а) трубка потока, окруженная линиями тока;
- б) часть потока, заключенная внутри трубки тока;
- в) объем потока, движущийся вдоль линии тока;
- г) неразрывный поток с произвольной траекторией.

33. **11. Ламинарный режим движения жидкости это**

- а) режим, при котором частицы жидкости перемещаются бессистемно только у стенок трубопровода;
- б) режим, при котором частицы жидкости в трубопроводе перемещаются бессистемно;
- в) режим, при котором жидкость сохраняет определенный строй своих частиц;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только у стенок трубопровода.

35. **12. Режим движения жидкости в трубопроводе это процесс**

- а) обратимый;
- б) необратимый;
- в) обратим при постоянном давлении;
- г) необратим при изменяющейся скорости.

37. **13. При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является**

- а) определение скорости истечения и расхода жидкости;
- б) определение необходимого диаметра отверстий;
- в) определение объема резервуара;
- г) определение гидравлического сопротивления отверстия.

39. **14. При истечении жидкости через отверстие произведение коэффициента сжатия на коэффициент скорости называется**

- а) коэффициентом истечения;
- б) коэффициентом сопротивления;
- в) коэффициентом расхода;
- г) коэффициентом инверсии струи.

41. **15. На какие разделы делится гидромеханика?**

- а) гидротехника и гидрогеология;
- б) техническая механика и теоретическая механика;
- в) гидравлика и гидрология;
- г) механика жидких тел и механика газообразных тел.

43. **16. Какие силы называются поверхностными?**

- а) вызванные воздействием объемов, лежащих на поверхности жидкости;
- б) вызванные воздействием соседних объемов жидкости и воздействием других тел;
- в) вызванные воздействием давления боковых стенок сосуда;
- г) вызванные воздействием атмосферного давления.

45. **17. Если давление ниже относительного нуля, то его называют:**

- а) абсолютным;
- б) атмосферным;
- в) избыточным;
- г) давление вакуума.

47. **18. Массу жидкости заключенную в единице объема называют**

- а) весом;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) плотностью.

49. **19. Вязкость жидкости это**

- а) способность сопротивляться скольжению или сдвигу слоев жидкости;
- б) способность преодолевать внутреннее трение жидкости;
- в) способность преодолевать силу трения жидкости между твердыми стенками;
- г) способность перетекать по поверхности за минимальное время.

51.

52.

53. **20. Гидростатическое давление - это давление присутствующее**

- а) в движущейся жидкости;
- б) в покоящейся жидкости;
- в) в жидкости, находящейся под избыточным давлением;
- г) в жидкости, помещенной в резервуар.

55. **21. Уравнение, позволяющее найти гидростатическое давление в любой точке рассматриваемого объема называется**

- а) основным уравнением гидростатики;
- б) основным уравнением гидродинамики;
- в) основным уравнением гидромеханики;
- г) основным уравнением гидродинамической теории.

57. **22. Часть периметра живого сечения, ограниченная твердыми стенками называется**

- а) мокрый периметр;
- б) периметр контакта;



- в) смоченный периметр;
- г) гидравлический периметр.

59. **23. Если при движении жидкости в данной точке русла давление и скорость не изменяются, то такое движение называется**

- 60. а) установившемся;
- б) неуставившемся;
- в) турбулентным установившимся;
- г) ламинарным неуставившемся.

61. **24. Течение жидкости со свободной поверхностью называется**

- 62. а) установившееся;
- б) напорное;
- в) безнапорное;
- г) свободное.

63. **25. Турбулентный режим движения жидкости это**

- 64. а) режим, при котором частицы жидкости сохраняют определенный строй (движутся послойно);
- б) режим, при котором частицы жидкости перемещаются в трубопроводе бессистемно;
- в) режим, при котором частицы жидкости двигаются как послойно так и бессистемно;
- г) режим, при котором частицы жидкости двигаются послойно только в центре трубопровода.

65. **26. От каких параметров зависит значение числа Рейнольдса?**

- 66. а) от диаметра трубопровода, кинематической вязкости жидкости и скорости движения жидкости;
- б) от расхода жидкости, от температуры жидкости, от длины трубопровода;
- в) от динамической вязкости, от плотности и от скорости движения жидкости;
- г) от скорости движения жидкости, от шероховатости стенок трубопровода, от вязкости жидкости.

67. **27. Чем обусловлено сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие**

- 68. а) вязкостью жидкости;
- б) движением жидкости к отверстию от различных направлений;
- в) давлением соседних с отверстием слоев жидкости;
- г) силой тяжести и силой инерции.

69. **28. Инверсия струй, истекающих из резервуаров, вызвана**

- 70. а) действием сил поверхностного натяжения;
- б) действием сил тяжести;
- в) действием различно направленного движения жидкости к отверстиям;
- г) действием масс газа.

71. **29. На участке трубопровода между двумя его сечениями, для которых записано уравнение Бернулли можно установить следующие гидроэлементы?**

- а) фильтр, диффузор, горловина, колено;
- 72. б) фильтр, кран, колено перемычка;
- 73. в) фильтр, кран, диффузор, колено.

74. **30. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется?**

- а) скоростным;
- 75. б) установившимся;
- 76. в) неуставившимся.

77.

78. **Вариант 2**

79. **Инструкция: Выберите один правильный ответ**

80. **1. Что такое жидкость?**

- 81. а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
- в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
- г) физическое вещество, способное течь.

82. **2. В каких единицах измеряется давление в системе измерения СИ?**

- 83. а) в паскалях;
- б) в джоулях;
- в) в барах;
- г) в стокахсах.

84. **3. Какое давление обычно показывает манометр?**

- 85. а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) атмосферное;
- г) давление вакуума.

86.

87.

88.

89. **4. Вес жидкости в единице объема называют**

- 90. а) плотностью;
- б) удельным весом;
- в) удельной плотностью;
- г) весом.

91. **5. Текучестью жидкости называется**

- 92. а) величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости;
- б) величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;
- в) величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости;
- г) величина пропорциональная градусам Энглера.

93. **6. Первое свойство гидростатического давления гласит**

- 94. а) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует от рассматриваемого объема;
- б) в любой точке жидкости гидростатическое давление перпендикулярно площадке касательной к выделенному объему и действует внутрь рассматриваемого объема;
- в) в каждой точке жидкости гидростатическое давление действует параллельно площадке касательной к выделенному объему и направлено произвольно;
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях и всегда перпендикулярно в точке его приложения к выделенному объему.

95. **7. Основное уравнение гидростатики позволяет**

- 96. а) определять давление, действующее на свободную поверхность;
- б) определять давление на дне резервуара;
- в) определять давление в любой точке рассматриваемого объема;
- г) определять давление, действующее на погруженное в жидкость тело.

97. **8. Объем жидкости, протекающий за единицу времени через живое сечение называется**

- 98. а) расход потока;
- б) объемный поток;

- в) скорость потока;
- г) скорость расхода.

99. **9. Движение, при котором скорость и давление изменяются не только от координат пространства, но и от времени называется**

- 100. а) ламинарным;
- б) стационарным;
- в) неустановившимся;
- г) турбулентным.

101.

102.

103.

104.

105. **10. Гидравлическое сопротивление это**

- 106. а) сопротивление жидкости к изменению формы своего русла;
- б) сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости;
- в) сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости;
- г) сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу.

107. **11. При ламинарном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления**

- 108. а) пульсация скоростей и давлений;
- б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

109. **12. Критическое значение числа Рейнольдса равно**

- 110. а) 2300;
- б) 3200;
- в) 4000;
- г) 4600.

111. **13. Что такое совершенное сжатие струи?**

- 112. а) наибольшее сжатие струи при отсутствии влияния боковых стенок резервуара и свободной поверхности;
- б) наибольшее сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара и свободной поверхности;
- в) сжатие струи, при котором она не изменяет форму поперечного сечения;
- г) наименьшее возможное сжатие струи в непосредственной близости от отверстия.

113. **14. Что такое несовершенное сжатие струи?**

- 114. а) сжатие струи, при котором она изменяет свою форму;
- б) сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара;
- в) неполное сжатие струи;
- г) сжатие с возникновением инверсии.

115. **15. Реальной жидкостью называется жидкость**

- 116. а) не существующая в природе;
- б) находящаяся при реальных условиях;
- в) в которой присутствует внутреннее трение;
- г) способная быстро испаряться.

117. **16. Если давление отсчитывают от абсолютного нуля, то его называют:**

- 118. а) давление вакуума;
- б) атмосферным;

- в) избыточным;
- г) абсолютным.

119.

120.

121.

122.

123. **17. Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?**

- 124. а) 100 МПа;
- б) 100 кПа;
- в) 10 ГПа;
- г) 1000 Па.

125. **18. При увеличении температуры удельный вес жидкости**

- 126. а) уменьшается;
- б) увеличивается;
- г) сначала увеличивается, а затем уменьшается;
- в) не изменяется.

127. **19. Выделение воздуха из рабочей жидкости называется**

- 128. а) парообразованием;
- б) газообразованием;
- в) пенообразованием;
- г) газовыделение.

129. **20. Второе свойство гидростатического давления гласит**

- 130. а) гидростатическое давление постоянно и всегда перпендикулярно к стенкам резервуара;
- б) гидростатическое давление изменяется при изменении местоположения точки;
- в) гидростатическое давление неизменно в горизонтальной плоскости;
- г) гидростатическое давление неизменно во всех направлениях.

131. **21. Основное уравнение гидростатики определяется**

- 132. а) произведением давления газа над свободной поверхностью к площади свободной поверхности;
- б) разностью давления на внешней поверхности и на дне сосуда;
- в) суммой давления на внешней поверхности жидкости и давления, обусловленного весом вышележащих слоев;

**22. Отношение расхода жидкости к площади живого сечения называется**

- 133. а) средний расход потока жидкости;
- б) средняя скорость потока;
- в) максимальная скорость потока;
- г) минимальный расход потока.

134. **23. Трубчатая поверхность, образуемая линиями тока с бесконечно малым поперечным сечением называется**

- 135. а) трубка тока;
- б) трубка потока;
- в) линия тока;
- г) элементарная струйка.

136. **24. Что является источником потерь энергии движущейся жидкости?**

- 137. а) плотность;
- б) вязкость;
- в) расход жидкости;
- г) изменение направления движения.

138. **25. При турбулентном движении жидкости в трубопроводе наблюдаются следующие явления**

- 139. а) пульсация скоростей и давлений;
- б) отсутствие пульсации скоростей и давлений;
- в) пульсация скоростей и отсутствие пульсации давлений;
- г) пульсация давлений и отсутствие пульсации скоростей.

140. **26. Кавитация это**

- 141. а) воздействие давления жидкости на стенки трубопровода;
- б) движение жидкости в открытых руслах, связанное с интенсивным перемешиванием;
- в) местное изменение гидравлического сопротивления;
- г) изменение агрегатного состояния жидкости при движении в закрытых руслах, связанное с местным падением давления.

142. **27. Коэффициент сжатия струи характеризует**

- 143. а) степень изменения кривизны истекающей струи;
- б) влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи;
- в) степень сжатия струи;
- г) изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара.

144. **28. Внешним цилиндрическим насадком при истечении жидкости из резервуара называется**

- 145. а) короткая трубка длиной, равной нескольким диаметрам без закругления входной кромки;
- б) короткая трубка с закруглением входной кромки;
- в) короткая трубка с длиной, меньшей, чем диаметр с закруглением входной кромки;
- г) короткая трубка с длиной, равной диаметру без закругления входной кромки.

146. **29. Уравнение Бернулли для двух различных сечений потока дает взаимосвязь между?**

- а) давлением, расстоянием, и геометрической высотой;
- 147. б) давлением; временем и геометрической высотой;
- 148. в) давлением, скоростью и геометрической высотой.

149. **30. В поршневом насосе простого действия одному обороту двигателя соответствует?**

- а) один ход поршня;
- 150. б) один ход поршня и оборот коленчатого вала;
- 151. в) два хода поршня

152.

153.

154.

155.

156.

157.

158.

159. Критерии оценки (контрольной работы):

1. оценка	2. правильных ответов
3. 5 (отлично)	4. Решены все задания части А, решена полностью часть Б
5. 4 (хорошо)	6. Решены все задания части А, решена одна задачи части Б
7. 3 (удовлетворит.)	8. Решено не менее 8 заданий части А

160.

161. Ответы к диф.зачету

1. №	2. Вариант 1	3. Вариант 1	4.	5.	6. Вариант 2	7.	8. Вариант 2
9. 1	10. Г	11. 15	12. Б	13. 1	14. Б	15. 1 5	16. В
17. 2	18. А	19. 16	20. В	21. 2	22. А	23. 1 6	24. Г
25. 3	26. В	27. 17	28. Г	29. 3	30. Б	31. 1 7	32. Б
33. 4	34. А	35. 18	36. Г	37. 4	38. Б	39. 1 8	40. А
41. 5	42. Б	43. 19	44. А	45. 5	46. Б	47. 1 9	48. В
49. 6	50. В	51. 20	52. Б	53. 6	54. Б	55. 2 0	56. Г
57. 7	58. Б	59. 21	60. А	61. 7	62. В	63. 2 1	64. В
65. 8	66. Б	67. 22	68. В	69. 8	70. А	71. 2 2	72. Б
73. 9	74. Г	75. 23	76. А	77. 9	78. В	79. 2 3	80. А
81. 1 0	82. Б	83. 24	84. В	85. 1 0	86. В	87. 2 4	88. Б
89. 1 1	90. В	91. 25	92. А	93. 1 1	94. Б	95. 2 5	96. А
97. 1 2	98. А	99. 26	100.	101. 2	102.	103. 6	104.
105. 3	106.	107. 7	108.	109. 3	110.	111. 7	112.
113. 4	114.	115. 8	116.	117. 4	118.	119. 8	120.

162.

163. Пример решения задачи №1

164.

165. Медный шар диаметром  $d = 100$  мм весит в воздухе  $G_1 = 45,7$  Н, а при погружении в жидкость его вес стал равен  $G_2 = 40,6$  Н. Определить плотность жидкости.

166.

167. Правильное решение:

168. Вес шара в жидкости меньше, чем его вес в воздухе, поскольку в жидкости на него действует выталкивающая архимедова сила, равная весу вытесненной шаром жидкости.

169. Очевидно, что вес вытесненной шаром жидкости будет равен разности между весом шара в воздухе и его весом в жидкости:

170.  $G_{\text{ж}} = G_1 - G_2 = 45,7 - 40,6 = 5,1 \text{ Н.}$
171. Чтобы определить плотность жидкости, необходимо ее массу разделить на объем, который равен объему шара, определяемого по формуле:
172.  $V_{\text{ш}} = \pi d^3/6 = 3,14 \times 0,1^3/6 = 0,00052 \text{ м}^3.$
173. Массу жидкости можно определить, зная ее вес:
174.  $m_{\text{ж}} = G_{\text{ж}}/g = 5,1/9,81 \approx 0,52 \text{ кг.}$
175. Определив массу и объем, находим плотность жидкости:
176.  $\rho = m_{\text{ж}}/V_{\text{ш}} = 0,52/0,00052 = 1000 \text{ кг/м}^3.$
177. Ответ: плотность жидкости равна  $1000 \text{ кг/м}^3$  (судя по плотности, жидкость - вода).
- 178.
- 179.
180. Пример решения задачи №2
181. После сжатия воды в цилиндре под поршнем давление в ней увеличилось на  $3 \text{ кПа}$ . Необходимо определить конечный объем  $V_2$  воды в цилиндре, если ее первоначальный объем составлял  $V_1 = 2,55 \text{ л}$ . Коэффициент объемного сжатия воды  $\beta_v = 4,75 \cdot 10^{-10} \text{ Па}^{-1}$ .
- 182.
183. Правильное решение:
184. Приведем исходные данные задачи к системе единиц СИ:  $V_1 = 2,55 \text{ л} = 2,25 \times 10^{-3} \text{ м}^3.$
185. Тогда конечный объем воды в цилиндре будет равен сумме первоначального объема  $V_1$  и уменьшения объема  $\Delta V$  в результате сжатия:
186.  $V_2 = V_1 + \Delta V = (2,25 \times 10^{-3}) + (2,25 \times 10^{-3} \times 3000 \times 4,75 \times 10^{-10}) =$
187.  $2,25 \times 10^{-3} (1 + 1,425 \times 10^{-6}) = 2,25000320625 \times 10^{-3} \text{ м}^3 = 2,2500032625 \text{ л.}$
188. Ответ: конечный объем воды  $2,2500032625 \text{ л}$ , т. е. изменился ничтожно мало.
- 189.
- 190.

#### Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Брюханов О.Н. и др. Основы гидравлики и теплотехники Учебник Изд. 2021г.
2. Черняков О.В. Рыбчинская Г.Б. Основы теплотехники и гидравлики, М:2020.
3. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы, Издательство Юрайт— 389 с. 2024— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07112-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489723>