

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
« 20 » января 2022 г., протокол №5

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

***«Прикладная гидравлика»***

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
***08.03.01 – "Строительство"***

с направленностью (профилем)  
***"Теплогазоснабжение и вентиляция"***

Форма(ы) обучения: *очная, очно-заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**Фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Рожков В.Ф. доцент, к.т.н.,  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

### 5 семестр

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)**

### **1. Раздел гидравлики «Гидростатика» изучает вопросы:**

1. Законы равновесия жидкости
2. Основные элементы движущейся жидкости
3. Основные законы движения жидкости и раскрывающую причины её движения
4. Законы равновесия движущейся жидкости

### **2. Раздел гидравлики «Кинематика» изучает вопросы:**

1. Законы равновесия жидкости
2. Основные элементы движущейся жидкости
3. Основные законы движения жидкости и раскрывающую причины её движения
4. Законы равновесия движущейся жидкости

### **3. Раздел гидравлики «Гидродинамика» изучает вопросы:**

1. Законы равновесия жидкости
2. Основные элементы движущейся жидкости
3. Основные законы движения жидкости и раскрывающую причины её движения
4. Законы равновесия движущейся жидкости

### **4. Гидродинамический напор это:**

1. Превышение свободной поверхности жидкости над какой-либо плоскостью сравнения
2. Энергетическая характеристика покоящейся жидкости
3. Граница раздела жидкости и газа, давление на которой обычно равно атмосферному
4. Энергетическая характеристика движущейся жидкости

### **5. Гидродинамический напор складывается из величин:**

1. Из геометрического напора и скоростного напора
2. Из пьезометрического напора и скоростного напора
3. Из геометрического напора и пьезометрического напора
4. Из геометрического напора, пьезометрического напора и скоростного напора

### **6. Гидравлическим уклоном называется:**

1. Отношение потерь напора к длине потока
2. Отношение линейных потерь напора к длине потока
3. Отношение потерь напора к длине пути фильтрации
4. Отношение линейных потерь к длине пути фильтрации

### **7. Пьезометрическим уклоном называется:**

1. Отношение потерь напора к длине потока
2. Отношение линейных потерь напора к длине потока

3. Отношение потерь напора к длине пути фильтрации
4. Отношение линейных потерь к длине пути фильтрации

**8. Аэродинамикой называется:**

1. Раздел механики жидкости и газа, изучающий законы равновесия покоящегося газа и распределения в нём давления
2. Раздел механики жидкости и газа, изучающий закономерности движущихся газов (потоков газов)
3. Раздел механики жидкости и газа, изучающий закономерности покоя и движения газов
4. Раздел механики жидкости и газа, изучающий основные законы движения газов и раскрывающую причины её движения

**9. К чему сводится аэродинамический расчет вентиляционных сетей?**

1. К определению действующей разности давлений, потерь давления в них, скоростей, расходов и геометрических размеров проходных сечений
2. К определению потерь давления в них, скоростей, расходов и определению сопротивления воздухопроницаемости строительного материала
3. К определению действующей разности давлений, скоростей, расходов и определению сопротивления воздухопроницаемости строительного материала
4. К определению действующей разности давлений, потерь давления в них, скоростей и определению сопротивления воздухопроницаемости строительного материала

**10. К коротким трубопроводам относятся трубопроводы, в которых местные потери напора составляют:**

1. >5...10 %
2. >10...15 %
3. > 15...20 %
4. >20...30 %

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)**

**1. Идеальная жидкость то:**

1. Жидкость, лишенная вязкости
2. Жидкость, не изменяющая плотности при изменении давления
3. Несжимаемая жидкость, в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю
4. Сжимаемая жидкость (газ), в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю

**2. Несжимаемая жидкость это:**

1. Жидкость, лишенная вязкости
2. Жидкость, не изменяющая плотности при изменении давления
3. Несжимаемая жидкость, в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю
4. Сжимаемая жидкость (газ), в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю

**3. Совершенная жидкость это:**

1. Жидкость, лишенная вязкости
2. Жидкость, не изменяющая плотности при изменении давления
3. Несжимаемая жидкость, в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю
4. Сжимаемая жидкость (газ), в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю

**4. Свободная поверхность это:**

1. Превышение свободной поверхности жидкости над какой-либо плоскостью сравнения
2. Энергетическая характеристика покоящейся жидкости
3. Граница раздела жидкости и газа, давление на которой обычно равно атмосферному
4. Энергетическая характеристика движущейся жидкости

**5. Смоченный периметр это:**

1. Часть периметра живого сечения потока, где жидкость соприкасается со свободной поверхностью
2. Часть периметра живого сечения потока, где жидкость соприкасается с твёрдыми стенками
3. Часть периметра живого сечения потока, где жидкость не соприкасается с твёрдыми стенками
3. Часть периметра живого сечения потока, где жидкость не соприкасается со свободной поверхностью

**6. Коэффициент фильтрации показывает:**

1. Отношение фильтрационного расхода к площади живого сечения потока
2. Скорость движение жидкости или газа в пористой среде
3. Проницаемость пористой среды
4. Сколько воды может отдать при осушении грунт в долях единицы его объёма

**7. Коэффициент водоотдачи показывает:**

1. Отношение фильтрационного расхода к площади живого сечения потока
2. Скорость движение жидкости или газа в пористой среде
3. Проницаемость пористой среды
4. Сколько воды может отдать при осушении грунт в долях единицы его объёма

**8. Статика газа это:**

1. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий законы равновесия покоящегося газа и распределения в нём давления
2. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий закономерности движущихся газов (потоков газов)
3. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий закономерности покоя и движения газов
4. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий основные законы движения газов и раскрывающую причины её движения

**9. Динамика газа это:**

1. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий законы равновесия покоящегося газа и распределения в нём давления
2. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий закономерности движущихся газов (потоков газов)
3. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий закономерности покоя и движения газов
4. Раздел аэродинамики (механики газа), изучающий основные законы движения газов и раскрывающую причины её движения

**10. Аэродинамический коэффициент в общем случае является функцией:**

1. Формы обтекаемого тела и числа Рейнольдса
2. Направления и скорости ветра
3. Формы обтекаемого тела и скорости ветра
4. Формы обтекаемого тела, направления и скорости ветра

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)**

**1. Совершенный газ это:**

1. Жидкость, лишенная вязкости
2. Жидкость, не изменяющая плотности при изменении давления
3. Несжимаемая жидкость, в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю
4. Сжимаемая жидкость (газ), в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю

**2. Идеальный газ это:**

1. Сжимаемая жидкость (газ), в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю
2. Совершенный газ, лишенный вязкости
3. Газ, плотность которого является функцией давления и температуры
4. Газ, у которого плотность зависит только от давления

**3. Бароклиная жидкость это:**

1. Сжимаемая жидкость (газ), в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю
2. Совершенный газ, лишенный вязкости
3. Газ, плотность которого является функцией давления и температуры
4. Газ, у которого плотность зависит только от давления

**4. Гидравлический радиус это:**

1. Отношение расхода потока к площади живого сечения
2. Отношение площади поперечного сечения потока к линии тока
3. Отношение площади живого сечения к смоченному периметру
4. Отношение площади живого сечения к средней скорости потока

**5. Средняя скорость потока это:**

1. Отношение расхода потока к площади живого сечения
2. Отношение площади поперечного сечения потока к линии тока
3. Отношение площади живого сечения к смоченному периметру
4. Отношение площади живого сечения к средней скорости потока

**6. Закон Дарси (основной закон фильтрации) связывает:**

1. Скорость фильтрации с коэффициентом водоотдачи пористой среды, разностью напоров и длиной пути фильтрации
2. Скорость фильтрации с коэффициентом фильтрации пористой среды, разностью напоров и длиной пути фильтрации
3. Скорость фильтрации с коэффициентом водоотдачи пористой среды, разностью напоров и фильтрационным расходом
4. Скорость фильтрации с коэффициентом фильтрации пористой среды, разностью напоров и фильтрационным расходом

**7. Фильтрацией называется:**

1. Отношение фильтрационного расхода к площади живого сечения потока
2. Отношение потерь напора к длине пути фильтрации
3. Движение жидкости или газа в пористой среде
4. Скорость движение жидкости или газа в пористой среде

**8. Как изменяется вязкость газа с увеличением температуры?**

1. Не изменяется
2. Увеличивается
3. Уменьшается
4. Уменьшается незначительно

**9. Аэродинамический коэффициент характеризует:**

1. Условия обтекания здания в зависимости от его конфигурации в плане и разрезе и ориентации по отношению к господствующему направлению ветров
2. Условия обтекания здания в зависимости от его конфигурации в плане и разрезе и направления и скорости ветра
3. Ориентацию обтекаемого тела по отношению к господствующему направлению ветров
4. Ориентацию обтекаемого тела по отношению к господствующему направлению ветров и направления и скорости ветра

**10. К длинным трубопроводам относятся трубопроводы, в которых местные потери напора составляют:**

1. <5...10 %
2. <10...15 %
3. <15...20 %
4. <20...30 %

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)**

**1. Баротропная жидкость это:**

1. Сжимаемая жидкость (газ), в которой силы сцепления между молекулами отсутствуют, а собственный объем молекул равен нулю
2. Совершенный газ, лишенный вязкости
3. Газ, плотность которого является функцией давления и температуры
4. Газ, у которого плотность зависит только от давления

**2. Плотность это:**

1. Физическая величина, численно равная отношению массы тела к его объему
2. Физическая величина, численно равная отношению объема тела к его массе
3. Физическая величина, численно равная отношению веса жидкости (сила тяжести) к объём жидкости
4. Физическая величина, численно равная отношению объёма жидкости к весу жидкости (сила тяжести)

**3. Удельный вес это:**

1. Отношение массы тела к его объему
2. Отношение объема тела к его массе
3. Отношение веса жидкости (сила тяжести) к объём жидкости
4. Отношение объёма жидкости к весу жидкости (сила тяжести)

**4. Энергетический смысл уравнения Бернулли заключается в том, что:**

1. Сумма потенциальной и полной энергии остаётся неизменной во всех точках потока
2. Сумма кинетической и полной энергии остаётся неизменной во всех точках потока
3. Сумма полной энергии и энергии потерь остаётся неизменной во всех точках потока
4. Сумма потенциальной, кинетической и энергии потерь остаётся неизменной во всех точках потока

**5. Геометрический смысл уравнения Бернулли заключается в том, что:**

1. Сумма высот геометрического, пьезометрического напоров и кинетической энергии остаётся неизменной во всех точках потока
2. Сумма высот геометрического, пьезометрического, скоростного напоров и потенциальной энергии остаётся неизменной во всех точках потока

3. Сумма высот геометрического, пьезометрического, скоростного, потери напоров и потенциальной энергии остаётся неизменной во всех точках потока

4. Сумма высот геометрического, пьезометрического, скоростного и потери напоров остаётся неизменной во всех точках потока

**6. Скоростью фильтрации называется:**

1. Отношение фильтрационного расхода к площади живого сечения потока
2. Отношение потерь напора к длине пути фильтрации
3. Отношение фильтрационного расхода к длине пути фильтрации
4. Отношение фильтрационного расхода к разности напоров

**7. Коэффициент гидравлического трения при турбулентном режиме определяется по формуле:**

$$1. \lambda = 0,11 \left( \frac{68}{\text{Re}} + \frac{\Delta}{d} \right)^{0,15} \quad 2. \lambda = 0,11 \left( \frac{68}{\text{Re}} + \frac{\Delta}{d} \right)^{0,25} \quad 3. \lambda = 0,11 \left( \frac{68}{\text{Re}} + \frac{\Delta}{d} \right)^{0,35} \quad 4. \lambda = 0,11 \left( \frac{68}{\text{Re}} + \frac{\Delta}{d} \right)^{0,45}$$

**8. Как изменяется вязкость газа с уменьшением температуры?**

1. Не изменяется
2. Увеличивается
3. Увеличивается незначительно
4. Уменьшается

**9. Закон Дарси для расчета скорости фильтрации связывает:**

1. Скорость фильтрации динамическую вязкость газа, разность приведенных полных давлений
2. Проницаемость пористой среды, динамическую вязкость газа, разность приведенных полных давлений и длину пути фильтрации
3. Скорость фильтрации с коэффициентом водоотдачи пористой среды, разность приведенных полных давлений
4. Скорость фильтрации с коэффициентом фильтрации пористой среды, динамическую вязкость газа, разность приведенных полных давлений и длину пути фильтрации

**10. Характеристикой трубопровода называется:**

1. Зависимость суммарной потери расхода в трубопроводе от потери напора
2. Зависимость суммарной потери скорости в трубопроводе от расхода
3. Зависимость суммарной потери напора (или давления) в трубопроводе от расхода
4. Зависимость суммарной потери напора (или давления) в трубопроводе от расхода и скорости

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)**

**1. Вязкость жидкости характеризует:**

1. Степень подвижности частиц жидкости
2. Относительное уменьшение объема жидкости при увеличении давления
3. Свойство жидкости проявлять внутреннее трение при её движении, обусловленное сопротивлением взаимному сдвигу её частиц
4. Увеличение объема жидкости при повышении температуры

**2. Текучесть жидкости характеризует:**

1. Степень подвижности частиц жидкости
2. Относительное уменьшение объема жидкости при увеличении давления
3. Свойство жидкости проявлять внутреннее трение при её движении, обусловленное сопротивлением взаимному сдвигу её частиц
4. Увеличение объема жидкости при повышении температуры

**3. Коэффициент объемного сжатия  $\beta_V$  жидкости определяет:**

1. Относительное увеличение объема жидкости при увеличении давления

2. Относительное уменьшение объема жидкости при увеличении давления
3. Уменьшение объема жидкости при повышении температуры
4. Увеличение объема жидкости при повышении температуры

**4. Напорная линия графически изображает:**

1. Гидродинамические напоры вдоль потока
2. Гидродинамические напоры вдоль потока без скоростного напора
3. Напоры вдоль потока без скоростного напора
4. Напоры вдоль потока со скоростным напором

**5. Что графически изображает пьезометрическая линия?**

1. Гидродинамические напоры вдоль потока
2. Гидродинамические напоры вдоль потока без скоростного напора
3. Напоры вдоль потока без скоростного напора
4. Напоры вдоль потока со скоростным напором

**6. Расход воды для отверстия или насадка находят по формуле:**

$$1. Q = \mu_o \omega \sqrt{2g\Delta H} \quad 2. Q = \mu_o \omega \sqrt[3]{2g\Delta H} \quad 3. Q = \mu_o \omega \sqrt{2g\Delta L} \quad 4. Q = \mu_o \omega \sqrt[3]{2g\Delta L}$$

**7. Фильтрационный напор определяется по формуле:**

$$1. H = z + \frac{P_{изб}}{\gamma}, \quad 2. H = z + \frac{P_{изб}}{\gamma} + \frac{g^2}{2g} \quad 3. H = z - \frac{P_{изб}}{\gamma}, \quad 4. H = z - \frac{P_{изб}}{\gamma} - \frac{g^2}{2g}$$

**8. Статическое давление, действующее в покоящемся газе, складывается из:**

1. Атмосферного давления и избыточного давления
2. Статического давления и атмосферного давления
3. Полного давления на газ и давления собственного веса газа
4. Внешнего давления на газ и давления собственного веса газа

**9. Как можно увеличить тягу дымовой трубы?**

1. Сделать выше трубу и уменьшить разницу температур
2. Сделать выше трубу и увеличить разницу температур
3. Сделать ниже трубу и уменьшить разницу температур
4. Сделать ниже трубу и увеличить разницу температур

**10. Для построения характеристики параллельного соединения нескольких трубопроводов следует:**

1. Сложить абсциссы (расходы) характеристик этих трубопроводов при одинаковых ординатах
2. Сложить ординаты характеристик этих трубопроводов при одинаковых абсциссах (расходах)
3. Сложить абсциссы (расходы) характеристик этих трубопроводов при разных ординатах
4. Сложить ординаты характеристик этих трубопроводов при разных абсциссах (расходах)

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)**

**1. Коэффициент температурного расширения  $\beta_T$  жидкости определяет:**

1. Относительное увеличение объема жидкости при увеличении давления
2. Относительное уменьшение объема жидкости при увеличении давления
3. Уменьшение объема жидкости при повышении температуры
4. Увеличение объема жидкости при повышении температуры

**1. Сжимаемостью называется:**

1. Свойство жидкости проявлять внутреннее трение при её движении, обусловленное сопротивлением взаимному сдвигу её частиц

2. Свойство жидкости изменять свой объем при изменении давления и температуры
3. Свойство жидкости создавать касательное напряжение пропорционально скорости деформации объема жидкости

4. Свойство жидкости создавать касательное напряжение обратно-пропорционально скорости деформации объема жидкости

**3. Как изменяется вязкость капельной жидкости и газов в зависимости от температуры?**

1. Вязкость капельных жидкостей с увеличением температуры увеличивается, а газов уменьшается

1. Вязкость капельных жидкостей с увеличением температуры уменьшается, а газов увеличивается

3. Вязкость капельных жидкостей и газов с увеличением температуры уменьшается

4. Вязкость капельных жидкостей и газов с увеличением температуры увеличивается

**4. Гидродинамический напор определяется по формуле :**

$$1. H = z + \frac{p_{изб}}{\gamma} + \frac{g^2}{2g} \quad 2. H = z - \frac{p_{изб}}{\gamma} - \frac{g^2}{2g} \quad 3. H = z + \frac{p_{изб}}{\rho} + \frac{g^2}{2g} \quad 4. H = z - \frac{p_{изб}}{\rho} - \frac{g^2}{2g}$$

**5. Условие равновесия газа можно сформулировать так:**

1. Если приведённые статические давления в различных его точках одинаковы, то газ находится в движении

2. Если приведённые статические давления в различных его точках одинаковы, то газ покоится

3. Если приведённое статическое давление в какой то точке одинаково, то газ находится в движении

4. Если приведённое статическое давление в какой то точке одинаково, то газ покоится

**6. Как изменяется скорость потока газа с увеличением площади живого сечения потока газа?**

1. Не изменяется

2. Увеличивается

3. Увеличивается незначительно

4. Уменьшается

**7. Как изменяется скорость потока газа с уменьшением площади живого сечения потока газа?**

1. Не изменяется

2. Увеличивается

3. Уменьшается

4. Уменьшается незначительно

**8. Для построения характеристики разветвленных трубопроводов следует:**

1. Сложить ординаты характеристик этих трубопроводов при одинаковых абсциссах (расходах)

2. Сложить абсциссы (расходы) характеристик этих трубопроводов при одинаковых ординатах

3. Сложить ординаты характеристик этих трубопроводов при разных абсциссах (расходах)

4. Сложить абсциссы (расходы) характеристик этих трубопроводов при разных ординатах

**9. Характеристикой насоса называется:**

1. Зависимость напора, создаваемого насосом, от его подачи (расхода жидкости) при установившемся течении жидкости в трубопроводе

2. Зависимость напора, создаваемого насосом, от его подачи (расхода жидкости) при постоянной скорости течения жидкости

3. Зависимость напора, создаваемого насосом, от его подачи (расхода жидкости) при постоянной частоте вращения вала насоса

4. Зависимость напора, создаваемого насосом, от его подачи (расхода жидкости) при устойчивой работы насоса

**10. Рабочей точкой называется:**

1. Точка пересечения кривой потребного напора с характеристикой насоса
2. Точка пересечения кривой потребного расхода с характеристикой насоса
3. Точка пересечения кривой потребного к.п.д. насоса с характеристикой насоса
4. Точка пересечения кривой потребной мощности насоса с характеристикой насоса

## 6 семестр

### 4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)

**1. Нагнетателями называют устройства:**

1. Для повышения давления жидкости или газа
2. Для повышения производительности жидкости или газа
3. Для повышения энергии жидкости или газа
4. Для повышения скорости движения жидкости или газа

**2. Давление нагнетателя определяется как:**

1. Давление жидкости на выходе нагнетателя
2. Давление жидкости на входе нагнетателя
3. Разница давления жидкости на выходе и входе нагнетателя
4. Сумма давления жидкости на выходе и входе нагнетателя

**3. Как классифицируются лопастные гидромашины по принципу их действия?**

1. Радиальные, осевые, диаметральные
2. Поршневые, зубчатые, пластинчатые
3. Лопастные, объемные, струйные
4. Центробежные, осевые, вихревые, диаметральные

**4. При кинематическом подобии должно соблюдаться:**

1. Постоянство отношения входного диаметра колеса к внешнему диаметру, ширины лопасти на входе к внешнему диаметру и формы лопаток одинаково, кроме того, соблюдено подобие подводов и отводов к рабочему колесу
2. Постоянство сходственных размеров в соотношении, соответственны размеры действующей машины и модели.
3. Постоянство идентичности соотношений между массовыми (центробежными) силами и силами вязкости
4. Постоянство соотношений между скоростями потока в соответствующих сечениях рассматриваемых машин.

**5. По назначению центробежные насосы подразделяются:**

1. Насосы для чистой воды, конденсатные, питательные, насосы для кислых сред, насосы для подачи смесей жидкостей и твердых частиц
2. Насосы для чистой воды, конденсатные, консольные насосы, насосы для кислых сред, низконапорные
3. Насосы для чистой воды, конденсатные, питательные, двустороннего всасывания, консольные насосы
4. Насосы для чистой воды, конденсатные, питательные, насосы для кислых сред, двустороннего всасывания

**6. Манометрическим напором насоса называется:**

1. Сумма трех величин показаний манометра и вакуумметра, выраженных в метрах водяного столба, и вертикального расстояния от уровня воды в колодце до центра насоса
2. Сумма трех величин показаний манометра и вакуумметра, выраженных в метрах водяного столба, и вертикального расстояния от центра насоса до уровня воды в резервуаре
3. Сумма трех величин показаний манометра и вакуумметра, выраженных в метрах водяного столба, и вертикального расстояния от дна резервуара до поверхности резервуара
4. Сумма трех величин показаний манометра и вакуумметра, выраженных в метрах водяного столба, и вертикального расстояния между точками присоединения приборов

**7. В каком случае (при местном процессе кавитации) процессы вскипания и конденсации паровых пузырьков протекают с большой частотой, пульсирующим образом?**

1. Когда давление в сечении пульсирует около большего значения, равного давлению насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости
2. Когда давление в сечении пульсирует около меньшего значения, равного давлению насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости
3. Когда давление в сечении пульсирует около среднего значения, равного давлению насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости
4. При достижении в потоке давления, равного упругости насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости

**8. Тип электродвигателя для насосов выбирается:**

1. По мощности, указанной в поле характеристик, и в зависимости от предполагаемых условий работы
2. По расходу, указанной в поле характеристик, и в зависимости от предполагаемых условий работы
3. По напору, указанной в поле характеристик, и в зависимости от предполагаемых условий работы
4. По частоте вращения, указанной в поле характеристик, и в зависимости от предполагаемых условий работы

**9. Статическое давление вентилятора это:**

1. Статическое давление вентилятора в режиме максимального статического КПД
2. Разность между полным давлением вентилятора и динамическим давлением за ним
3. Полное приращение удельной энергии в единицу времени, получаемой потоком воздуха в вентиляторе
4. Разность полных давлений газа при выходе из вентилятора и перед входом в него

**10. В чем заключается выбор нагнетателя для той или иной системы?**

1. В определении его возможных габаритных размеров и массы
2. В определении его требуемых регулировочных характеристик
3. В определении его типоразмера и конструкции
4. В определении его возможных габаритных размеров и массы, требуемых регулировочных характеристик

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)**

**1. Термин "насос" применяется:**

1. К нагнетателям, перемещающим газы
2. К нагнетателям, перемещающим капельные жидкости
3. К нагнетателям, перемещающим газы и капельные жидкости
4. К нагнетателям, перемещающим газы, капельные жидкости и смеси жидкостей и твердых частиц

**2. Основными параметрами работы любого нагнетателя является:**

1. Число оборотов, мощность, геометрические размеры
2. Давление, расход, мощность, число оборотов

3. Давление, расход, мощность, КПД
4. Мощность, объем рабочей камеры, расход, КПД

**3. Как классифицируются гидромашины по принципу их действия?**

1. Радиальные, осевые, диаметральные
2. Поршневые, зубчатые, вихревые
3. Лопастные, объемные, струйные
4. Пластинчатые, центробежные, осевые

**4. Динамическое подобие турбомашин означает:**

1. Идентичность соотношений между всеми геометрическими размерами машин, составляющих серию подобных
2. Идентичность соотношения между массовыми силами и силами вязкости
3. Постоянство соотношений между скоростями потока в соответствующих сечениях рассматриваемых машин
4. Идентичность соотношений между всеми геометрическими размерами машин и постоянство соотношений между скоростями поток

**5. Какую область подач охватывают насосы типа Д?**

1. От 100 до 10 500 м<sup>3</sup>/ч
2. От 200 до 12 500 м<sup>3</sup>/ч
3. От 300 до 14 500 м<sup>3</sup>/ч
4. От 400 до 16 500 м<sup>3</sup>/ч

**6. Геодезическая высота всасывания это:**

1. Вертикальное расстояние от дна резервуара до поверхности резервуара
2. Вертикальное расстояние от центра насоса до уровня воды в резервуаре
3. Вертикальное расстояние от уровня воды в колодце до центра насоса
4. Вертикальное расстояние от зеркала воды в резервуаре до поверхности земли

**7. Каковы физические основы возникновения кавитации?**

1. Вскипание жидкости в зоне повышенного давления с последующей конденсацией паровых пузырьков при выносе кипящей воды в область пониженного давления
2. Вскипание жидкости в зоне пониженного давления с последующей конденсацией паровых пузырьков при выносе кипящей воды в область повышенного давления
3. При достижении в потоке давления, равного упругости насыщенного пара, повышается температура жидкости, образуются полости (каверны), заполненные паром и газом
4. При повышении температуры перекачиваемой жидкости, вода теряет сплошность потока, он ускоряется, образуются полости (каверны), паром и газом

**8. Какая должна быть температура подшипников и корпуса двигателя при нормальных условиях его работы?**

1. Не должна превышать 40 °С
2. Не должна превышать 50 °С
3. Не должна превышать 60 °С
4. Не должна превышать 70 °С

**9. Характерным признаком центробежного вентилятора является:**

1. Повышение давления за счет работы центробежной силы газа, движущегося в рабочем колесе от центра к периферии
2. Повышение давления за счет работы центробежной силы газа, движущегося в рабочем колесе от центра к наружной части дисков
3. Повышение давления за счет работы центробежной силы газа, движущегося в рабочем колесе от центра к корпусу коллектора
4. Повышение давления за счет работы центробежной силы газа, движущегося в рабочем колесе от центра к выходной коробке

**10. Выбрать оптимальный вентилятор это значит:**

1. Определить его тип (схему), размер и частоту вращения
2. Определить его требуемых регулировочных характеристик

3. Определить его возможные габариты и массу
4. Определить его возможные габариты и массу, регулировочных характеристик

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)**

**1. По принципу действия и конструкции нагнетатели можно разделить на:**

1. Динамические и лопастные
2. Роторные и объёмные
3. Динамические и объёмные
4. Роторные, лопастные, струйные и объёмные

**2. Характеристика мощности – это зависимость:**

1. Мощности, потребляемой нагнетателем, от давления, развиваемого нагнетателем
2. Мощности, потребляемой нагнетателем, от его расхода
3. Мощности, потребляемой нагнетателем, от его расхода и давления, развиваемого нагнетателем
4. Мощности, потребляемой нагнетателем, от коэффициента полезного действия нагнетателя

**3. Зубчатые машины используются чаще всего:**

1. При необходимости создания высоких расходов
2. В качестве насосов для перекачки масел и других вязких жидкостей и для развития высокого давления
3. В качестве компрессоров или газодувок
4. В качестве вентиляторов и несколько реже в качестве насосов

**4. Геометрическое подобие турбомашин означает:**

1. Идентичность соотношений между всеми геометрическими размерами машин, составляющих серию подобных
2. Идентичность соотношения между массовыми силами и силами вязкости
3. Постоянство соотношений между скоростями потока в соответствующих сечениях рассматриваемых машин
4. Пропорциональность сил, действующих в соответствующих точках потока

**5. Применительно к теплоэнергетике все центробежные насосы могут быть разделены на следующие группы:**

1. По назначению, по создаваемому напору, по креплению рабочего колеса, по способу соединения с электродвигателем
2. По назначению, по создаваемому напору, по способу соединения с электродвигателем, по конструкции рабочих колес
3. По назначению, по способу соединения с электродвигателем, по креплению рабочего колеса, по конструкции рабочих колес
4. По назначению, по создаваемому напору, по креплению рабочего колеса, по конструкции рабочих колес

**6. Скорость движения воды при диаметре трубопровода 250-800 мм в напорном трубопроводе составляет:**

1. 1,0 -1,5 м/с
2. 1,3-2,0 м/с
3. 1,5 -2,0 м/с
4. 1,8-3,0 м/с

**7. Питтингом называется:**

1. Местное разрушение металла
2. Разрушение рабочего колеса насоса
3. Разрушение рабочего вала насоса
4. Полное разрушение насоса

**8. Гидравлическим расчетом водопроводной сети для подбора насосов выясняются:**

1. Необходимая мощность насоса и их подача
2. Необходимый напор насоса и их подача
3. Необходимая мощность насоса, КПД и их подача
4. Необходимый напор насоса, КПД и их подача

**9. Подача вентилятора это:**

1. Количество воздуха, проходящего в единицу времени через живое сечение выхода из вентилятора
2. Количество воздуха, проходящего в единицу времени через живое сечение входа в вентилятор
3. Подача вентилятора в режиме максимального статического КПД
4. Подача вентилятора в режиме минимального статического КПД

**10. Односторонние колеса радиальных вентиляторов применяются в вентиляторах:**

1. Двустороннего всасывания
2. Пылевых и высокого давления
3. Пылевых и мельничных
4. Пылевых

**5. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.1)**

**1. Ширина барабанных колес радиальных вентиляторов с лопатки загнутыми вперед достигает:**

1.  $0,2 \cdot D$
2.  $0,3 \cdot D$
3.  $0,4 \cdot D$
4.  $0,5 \cdot D$

**2. Какую плотность потока развивают центробежные вентиляторы?**

1.  $1,0 \text{ кг/м}^3$
2.  $1,05 \text{ кг/м}^3$
3.  $1,15 \text{ кг/м}^3$
4.  $1,2 \text{ кг/м}^3$

**3. С какой целью горизонтальные участки всасывающих трубопроводов укладываются с подъемом к насосу?**

1. Чтобы избежать образования во всасывающих трубопроводах воздушных мешков
2. Чтобы исключить возможность возникновения кавитации
3. Чтобы увеличит геодезическую высоту нагнетания
4. Чтобы увеличит геодезическую высоту всасывания

**4. Когда возникает явление, называемое кавитацией?**

1. Когда давление оказывается равным или большим давления насыщенного пара, соответствующего температуре всасываемой жидкости
2. Когда давление оказывается большим или меньшим давления насыщенного пара, соответствующего температуре всасываемой жидкости
3. Когда давление оказывается равным или меньшим давления насыщенного пара, соответствующего температуре всасываемой жидкости
4. Когда потенциальная энергия сжатия оказывается больше или меньше давления насыщенного пара, соответствующего температуре всасываемой жидкости

**5. Жидкости, поступившей в насос, сообщается энергия, которая расходуется на:**

1. Преодоление сопротивлений во всасывающем трубопроводе и на подъем жидкости в резервуар

2. Преодоление сопротивлений в напорном трубопроводе и на подъем жидкости в резервуар

3. Преодоление сопротивлений во всасывающем трубопроводе и для создания скорости во всасывающей трубе

3. Преодоление сопротивлений в напорном трубопроводе и для создания скорости во всасывающей трубе

**6. По создаваемому напору центробежные насосы подразделяются:**

1. Напорные, средненапорные, высоконапорные

2. Напорные, средненапорные, низконапорные

3. Низконапорные, напорные, высоконапорные

4. Низконапорные, средненапорные, высоконапорные

**7. Когда соблюдается динамическое подобие?**

1. Когда соблюдаться постоянными отношения входного диаметра колеса к внешнему диаметру, ширины лопасти на входе к внешнему диаметру и формы лопаток одинаково, кроме того, соблюдено подобие подводов и отводов к рабочему колесу

2. Когда сходственные размеры в соотношении, соответственно размеры действующей машины и модели.

3. Когда соблюдаться идентичность соотношения между массовыми (центробежными) силами и силами вязкости

4. Когда соблюдаться постоянство соотношений между скоростями потока в соответствующих сечениях рассматриваемых машин.

**8. Какими достоинствами обладают пластинчатые машины?**

1. Компактность и простота конструкции и постоянство объема перемещаемой среды

2. Высокая равномерность подачи и возможность непосредственного соединения ротора с валом электродвигателя

3. Практической независимостью подачи от давления, к.п.д. этих машин сравнительно высок

4. Компактность, относительная простота исполнения и высокая производительность.

**9. Какие характеристики нагнетателей используются чаще всего?**

1. Гидравлическая характеристика, характеристика расхода, характеристика мощности

2. Гидравлическая характеристика, характеристика расхода, характеристика эффективности

3. Характеристика расхода, характеристика мощности, характеристика эффективности

4. Характеристика эффективности, гидравлическая характеристика, характеристика мощности

**10. Динамические нагнетатели работают по принципу:**

1. Вытеснения рабочей среды из камер

2. Передачи энергии давлением в рабочих камерах

3. Передачи энергии потоку под действием сил инерции и трения в рабочих полостях нагнетателя

4. Передача энергия вращающегося рабочего колеса передается вследствие динамического взаимодействия жидкости

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)**

**1. В общем случае объекты считаются подобными, если:**

1. Процессы, протекающие в них, описываются одинаковыми системами уравнений и если для них характерно подобие условий однозначности, а также равенство критериев подобия

2. Процессы, протекающие в них, описываются одинаковыми системами уравнений и если для них характерно идентичность соотношений между всеми геометрическими размерами машин, составляющих серию подобных, а также равенство критериев подобия

3. Процессы, протекающие в них, описываются одинаковыми системами уравнений и если для них характерно постоянство соотношений между скоростями потока в соответствующих сечениях рассматриваемых машин, а также равенство критериев подобия

4. Процессы, протекающие в них, описываются одинаковыми системами уравнений и если для них характерно идентичность соотношений между всеми геометрическими размерами машин и постоянство соотношений между скоростями поток, а также равенство критериев подобия

**2. Где в обычных конструкциях центробежных насосов наблюдается наименьшее давление?**

1. Вблизи входа в кожух нагнетателя на вогнутой стороне лопастей
2. Вблизи входа в цилиндрическое сечение рабочего колеса на лопатках колеса
3. Вблизи входа в цилиндрическое сечение рабочего колеса на противоположной стороне рабочего колеса
4. Вблизи входа в цилиндрическое сечение рабочего колеса на вогнутой стороне лопастей

**3. Термин " вентилятор " применяется:**

1. К нагнетателям, перемещающим газы среды
2. К нагнетателям, перемещающим капельные жидкости
3. К нагнетателям, перемещающим газы среды и капельные жидкости
4. К нагнетателям, перемещающим газы среды, капельные жидкости и смеси жидкостей и твердых частиц

**4. Полная компоновка насосного агрегата состоит из:**

1. Насоса, двигателя, эластичной муфтой, располагаются на раме, трубопроводной арматуры, измерительных приборов и устройства для заполнения насоса жидкостью перед пуском
2. Насоса, двигателя, эластичной муфтой, располагаются на раме, приемной емкости трубопроводной арматуры, устройства для заполнения насоса жидкостью перед пуском
3. Насоса, двигателя, эластичной муфтой, располагаются на раме, приемной емкости трубопроводной арматуры, измерительных приборов, устройства для заполнения насоса жидкостью перед пуском и приборов для автоматического управления работой агрегата
4. Насоса, двигателя, трубопроводной арматуры, измерительных приборов и устройства для заполнения насоса жидкостью перед пуском и приборов для автоматического управления работой агрегата

**5. Статическое давление в гидравлической машине характеризует:**

1. Энергию положения жидкости или газа
2. Потенциальную энергию сжатия жидкости или газа
3. Кинетическую энергию жидкости или газа
4. Полную энергию жидкости или газа

**6. Динамическое давление в гидравлической машине характеризует:**

1. Энергию положения жидкости или газа
2. Потенциальную энергию сжатия жидкости или газа
3. Кинетическую энергию жидкости или газа
4. Полную энергию жидкости или газа

**7. К недостаткам зубчатых машин следует отнести:**

1. Сравнительно низкий к.п.д., связанный с частичным перетеканием жидкости в обратном направлении через зазоры, а также с большими потерями на трение.
2. Сравнительно низкий к.п.д. из-за перетекания газа или воздуха через зазоры между кромками пластин и стенками корпуса, а также довольно быстрый износ кромок пластин, трущихся о внутреннюю поверхность корпуса

3. Неравномерность подачи, сложность соединения с электродвигателем, трудность регулирования и быстрый износ клапанов
4. Высокий уровень звукового давления, невысокое давление, большие габариты по длине, повышенные требования к точности изготовления

**8. Полное давление вентилятора это:**

1. Статическое давление вентилятора в режиме максимального статического КПД
2. Разность между полным давлением вентилятора и динамическим давлением за ним
3. Полное приращение удельной энергии в единицу времени, получаемой потоком воздуха в вентиляторе
4. Разность полных давлений газа при выходе из вентилятора и перед входом в него

**9. Если всасывающий трубопровод насоса индивидуальный, то жидкость берется насосом из:**

1. Водопроводной сети
1. Общего всасывающего коллектора
2. Приемного колодца
4. Приемного колодца или водопроводной сети

**10. Как достигается недопущение возможности возникновения кавитации в насосе?**

1. Правильным выбором конструкции насоса и режима его работы
2. Правильным выбором геометрической высоты всасывания насоса
3. Правильным выбором геометрической высоты нагнетания насоса
4. Правильным выбором давления насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-4 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.3)**

**1. Для того чтобы при работе гидравлических систем не возникала кавитация, необходимо:**

1. Чтобы давление в любой точке потока жидкости было больше давления насыщенного пара
2. Чтобы давление в любой точке потока жидкости было меньше давления насыщенного пара
3. чтобы давление в любой точке гидравлической системы было больше давления насыщенного пара
4. чтобы давление в любой точке гидравлической системы было меньше давления насыщенного пара

**2. Какая допускается окружная скорость барабанных колес радиальных вентиляторов с лопатки загнутыми вперед допускается до:**

1. 10 - 20 м/с
2. 30 - 40 м/с
3. 40 - 50 м/с
4. 50 - 60 м/с

**3. Давление нагнетателя показывает:**

1. На сколько увеличивает нагнетатель энергию потока в единицу времени
2. Объём жидкости, проходящей через нагнетатель в единицу времени
3. Общую энергию потока, проходящего через нагнетатель в единицу времени
4. Общую энергию потока, проходящего через некоторое сечение в единицу времени

**4. Окружная скорость кольцевых колес радиальных вентиляторов допускается до:**

1. 20 м/с
2. 40 м/с
3. 50 м/с
4. 60 м/с

**5. К недостаткам поршневых машин следует отнести:**

1. Сравнительно низкий к.п.д., связанный с частичным перетеканием жидкости в обратном направлении через зазоры, а также с большими потерями на трение.
2. Сравнительно низкий к.п.д. из-за перетекания газа или воздуха через зазоры между кромками пластин и стенками корпуса, а также довольно быстрый износ кромок пластин, трущихся о внутреннюю поверхность корпуса
3. Неравномерность подачи, сложность соединения с электродвигателем, трудность регулировки и быстрый износ клапанов
4. Высокий уровень звукового давления, невысокое давление, большие габариты по длине, повышенные требования к точности изготовления

**6. Компрессор, это машина, предназначенная для сжатия и подачи воздуха или газа и имеющая степень повышения давления более:**

1. 1,12
2. 1,13
3. 1,14
4. 1,15

**7. Техническими (режимными) параметрами насоса являются:**

1. Подача, напор, полезная мощность, затрачиваемая (потребляемая) мощность, КПД
2. Подача, напор, полезная мощность, геодезическая высота всасывания, КПД
3. Подача, напор, полезная мощность, геодезическая высота нагнетания, КПД
4. Подача, напор, полезная мощность, геодезическая высота всасывания и нагнетания

**8. Бездисковые колеса радиальных вентиляторов применяются в вентиляторах:**

1. Двустороннего всасывания
2. Пылевых и высокого давления
3. Пылевых и мельничных
4. Пылевых

**9. Поршневые машины работают по принципу:**

1. Вытеснения рабочей среды из камеры
2. Передачи энергии давлением в рабочих камерах
3. Передачи энергии потоку под действием сил инерции и трения в рабочих полостях нагнетателя
4. Передача энергия вращающегося рабочего колеса передается вследствие динамического взаимодействия жидкости

**10. Кавитация может быть местным процессом, в тех случаях, когда:**

1. Давление в сечении пульсирует около большего значения, равного давлению насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости
2. Давление в сечении пульсирует около меньшего значения, равного давлению насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости
3. Давление в сечении пульсирует около среднего значения, равного давлению насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости
4. Достигнуто в потоке давление, равное упругости насыщенного пара при температуре всасываемой жидкости