

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Институт Горного дела и строительства  
Кафедра «Охрана труда и окружающей среды»

Утверждено на заседании кафедры  
«Охрана труда и окружающей среды»  
«\_20\_» \_\_01\_\_ 2019 г., протокол №\_\_6\_\_  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ 

\_\_\_\_\_ В.М. Панарин

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

**«Гидравлика и теплотехника»**

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

по направлению подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**

с направленностью (профилем)  
**Инженерная защита окружающей среды**

Формы обучения: *очная, заочная*

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-01-19

Тула 2019 год

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

**Разработчик:**

Рылеева Е.М., доцент, к.т.н., доцент  
(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.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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

### 4, 5 семестр

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3

##### 1. Какие виды диффузионных потоков

- 1) Турбулентный и ламинарный
- 2) Турбулентный, ламинарный, конвективный.
- 3) Турбулентный, молекулярный, конвективный.

##### 2. Какие виды давления Вы знаете?

- 1) Скоростное, динамическое и полное.
- 2) Статическое, динамическое и скоростное.
- 3) Статическое, полное, барометрическое.

##### 3. По какому уравнению определяется полное давление?

- 1)  $h_p = h_d + \gamma u^2 / 2g$ .
- 2)  $h_p = h_{ст} + h_d$ .
- 3)  $h_p = h_{ст} \pm h_d$ .

##### 4. В чем отличие молекулярного потока от турбулентного?

- 1) При молекулярной диффузии распространение вещества происходит вследствие взаимного проникновения молекул в диффундирующих средах, а при турбулентной происходит обмен объемами, содержащими диффундирующих среды.
- 2) Распространение газов в воздушном потоке происходит в результате увлечения их движущимся воздухом, молекулярного и турбулентного перемешивания.
- 3) Коэффициент молекулярной диффузии определяется только энергией молекул диффундирующего вещества, а коэффициент турбулентной диффузии зависит от направления и в общем случае является тензором второго ранга.

##### 5. Критерий Фурье характеризует:

- а) условия подобия неустановившихся процессов теплоотдачи;
- б) характеризует отношение суммарного переноса теплоты конвекцией и теплопроводностью к теплоте, передаваемой теплопроводностью;
- в) характеризует подобие физических свойств теплоносителей;
- г) отношение сил вязкости к произведению подъемной силы.

**6. Что не является конвекцией?**

- а) перенос теплоты макрообъемными частицами потока теплоносителя;
- б) способ переноса теплоты всегда сопровождающийся теплопроводностью;
- в) передача теплоты при движении жидкости или газа;
- г) молекулярная передача теплоты стенке при сопротивлении пограничного слоя процессу теплопроводности.

**7. Выберите отношение, описывающее критерий Стэнтона:**

- а)  $Nu/(RePr) = Nu/Pe = \alpha/(c\rho w)$ ;
- б)  $(wl/v)(v/a) = RePr$ ;
- в)  $gl^3/\nu^2$ ;
- г)  $atl/(\lambda t) = \alpha l/\lambda$ .

**8. Пленочная конденсация пара:**

- а) на хорошо смачиваемых поверхностях капли конденсата, сливаясь друг с другом, образуют жидкую пленку, которая под действием силы трения задерживается на внутренней поверхности стенки;
- б) на несмачиваемой или плохо смачиваемой поверхности капли образуют тонкую пленку и, собираясь, капают вниз;
- в) на хорошо смачиваемых поверхностях капли конденсата, сливаясь друг с другом, образуют жидкую пленку, которая под действием силы тяжести стекает вниз;
- г) на несмачиваемой или плохо смачиваемой поверхности капли конденсата быстро стекают по поверхности стенки, не образуя пленки.

**9. Явление "входного эффекта" – это ...**

- а) равномерное распределение скорости и температуры на начальном участке трубы у поверхности стенки;
- б) резкое увеличение скорости переноса субстанции при входе потока в аппарат;
- в) изменение значений коэффициентов теплоотдачи от минимального до максимального;
- г) явление уменьшения возмущения потока.

**10. Каким уравнением описывается изменение температурного напора:**

а)  $2\pi/\left(-\frac{1}{\alpha_1 r_1} + \frac{1}{\lambda} \ln \frac{r_2}{r_1} + \frac{1}{\alpha_2 r_2}\right) = K_l,$

б)  $dt_1 - dt_2 = -dQ/(G_1 c_1) - dQ/(G_2 c_2) = -dQ\left(\frac{1}{G_1 c_1} + \frac{1}{G_2 c_2}\right) = -dQm,$

в)  $Q = KF\Delta t_{cp}.$

г)  $\frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{i=n} \delta_i/\lambda_i + \frac{1}{\alpha_2}} = K,$

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-21****1. Уравнение Бернулли, закон сохранения энергии.**

1)  $g\rho z + p + \frac{\rho V^2}{2} = \text{const.}$

2)  $g\rho z + p + \frac{\rho V^2}{2} = 0.$

3)  $g\rho + p + \frac{\rho V^2}{2} = 0.$

**2. Постоянная Авогадро:**

$$1) N_A = \frac{0,12 \text{ л}}{12m_u \text{ моль}}$$

$$2) N_A = \frac{0,12 \text{ л}}{12,1m \text{ моль}}$$

$$3) N_A = \frac{0,012 \text{ л}}{12m_u \text{ моль}}$$

**3. Закон Дальтона**

$$1) P_{\text{см}} \sum_i n_i kT = \sum_i P_i$$

$$2) P_{\text{см}} \sum_i n_i T = \sum_i P_i$$

$$3) P_{\text{см}} \sum_i n_i = \sum_i P_i$$

**4. В адиабатном процессе (k-показатель адиабаты):**

$$1) (pv)^k = \text{const}$$

$$2) pv^k = \text{const}$$

$$3) p^k v = \text{const}$$

$$4) p^k v^k = \text{const}$$

**5. Схема многократного смешанного тока движения теплоносителей:**

а) схема, при которой теплоносители движутся в противоположных направлениях;

б) схема, при которой теплоносители движутся по отношению друг к другу во взаимоперпендикулярном направлении;

в) схема, при которой теплоносители движутся в одном и том же направлении;

г) схема, при которой один теплоноситель движется в одном направлении, а другой – попеременно как прямотоком, так и противотоком.

**6. Теплоотдача при естественной конвекции – это, когда ...**

а) в теплообменных аппаратах один из теплоносителей движется по трубам, с помощью которых чаще всего в технике формируется поверхность теплопередачи;

б) перенос теплоты от стенки к пленке жидкости происходит в аппаратах для проведения процессов нагрева и охлаждения в теплообменниках и кипения в испарителях;

в) при движении теплоносителя за счет разности плотностей в различных точках его объема: более нагретые макрочастицы среды, имеющие меньшую плотность, поднимаются вверх, а более холодные опускаются вниз и затем, нагретившись, также движутся вверх;

г) для передачи теплоты от стенки к кипящей жидкости необходим перегрев стенки относительно температуры насыщения этой жидкости.

**7. В смесительных теплообменниках:**

а) теплообмен происходит при непосредственном соприкосновении теплоносителей;

б) теплоносители разделены стенкой, причем теплота передается через поверхность этой стенки;

в) поверхность теплообмена формируется из труб и теплота передается через поверхность этой стенки;

г) процесс переноса теплоты от горячего теплоносителя к холодному разделяется во времени на два периода и происходит при попеременном нагревании и охлаждении насадки.

**8. Коэффициента теплоотдачи показывает:**

- а) какое количество теплоты проходит вследствие теплопроводности в единицу времени через единицу поверхности теплообмена при падении температуры на один градус на единицу длины нормали к изотермической поверхности;
- б) какое количество теплоты передается от горячего теплоносителя к холодному за 1 с через  $1\text{ м}^2$  стенки при разности температур между теплоносителями, равной 1 град.;
- в) полное количество энергии, излучаемое в единицу времени единицей поверхности тела;
- г) какое количество теплоты передается от теплоносителя к  $1\text{ м}^2$  поверхности стенки в единицу времени при разности температур между теплоносителем и стенкой 1 град.

#### **10. В чем отличие молекулярного потока от турбулентного?**

- 1) При молекулярной диффузии распространение вещества происходит вследствие взаимного проникновения молекул в диффундирующих средах, а при турбулентной происходит обмен объемами, содержащими диффундирующих среды.
- 2) Распространение газов в воздушном потоке происходит в результате увлечения их движущимся воздухом, молекулярного и турбулентного перемешивания.
- 3) Коэффициент молекулярной диффузии определяется только энергией молекул диффундирующего вещества, а коэффициент турбулентной диффузии зависит от направления и в общем случае является тензором второго ранга.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-22**

- 1. Контрольный вопрос. Элементы математического аппарата и законы физики, используемого в гидравлике и теплотехнике
- 2. Контрольный вопрос. Законы сохранения массы, энергии и импульса.
- 3. Контрольный вопрос. Линейные законы переноса Фурье, Ньютона, Фика и Ома.
- 4. Контрольный вопрос. Общие сведения по гидравлике и теплотехнике.
- 5. Контрольный вопрос. Силы, действующие в реальной жидкости.
- 6. Контрольный вопрос. Основные характеристики потока.
- 7. Контрольный вопрос. Режимы течения жидкости.
- 8. Контрольный вопрос. Опыт Рейнольдса.
- 9. Контрольный вопрос. Теплофизические свойства жидкостей, газов и твердых тел.
- 10. Контрольный вопрос. Основное уравнение переноса субстанций.

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

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-3**

- 1. Контрольный вопрос. Уравнение неразрывности потока.
- 2. Контрольный вопрос. Уравнение переноса теплоты (дифференциальное уравнение конвективного теплообмена)
- 3. Контрольный вопрос. Уравнение переноса массы (дифференциальное уравнение конвективной диффузии).
- 4. Контрольный вопрос. Уравнения переноса количества движения (уравнения Навье-Стокса).
- 5. Контрольный вопрос. Уравнения переноса для турбулентного потока (уравнения Рейнольдса).
- 6. Контрольный вопрос. Физическое и математическое моделирование процессов переноса.
- 7. Контрольный вопрос. Методы математической постановки инженерных задач гидравлики и теплотехники.

8. Контрольный вопрос. Формальный и концептуальный методы. Преимущества и недостатки методов.
9. Контрольный вопрос. Примеры постановок одномерных задач гидравлики и теплотехники с использованием формального и концептуального методов.
10. Контрольный вопрос. Примеры постановок одномерных задач гидравлики и теплотехники. Условия однозначности, граничные и начальные условия.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-21**

1. Контрольный вопрос. Метод обобщенных переменных. Критерии подобия. Анализ размерностей.
2. Контрольный вопрос. Подобие гидродинамических и тепловых процессов.
3. Контрольный вопрос. Прямое моделирование. Аналогии. Математическое моделирование.
4. Контрольный вопрос. Гидродинамика и гидродинамические процессы.
5. Контрольный вопрос. Основные уравнения движения жидкости.
6. Контрольный вопрос. Основное уравнение гидростатики. Уравнение Бернулли.
7. Контрольный вопрос. Одномерные течения вязкой жидкости. Уравнение Гагена-Пуазейля.
8. Контрольный вопрос. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Основные типы местных гидравлических сопротивлений и их расчет.
9. Контрольный вопрос. Применение уравнения Бернулли для расчета трубопроводов. Классификация трубопроводов. Расчет простого короткого трубопровода.
10. Контрольный вопрос. Расчет длинных труб (простых, параллельных, разветвленных). Построение пьезометрических графиков.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-22**

1. Контрольный вопрос. Истечение жидкости из отверстий резервуаров. Гидравлические методы измерения расхода жидкостей и газов.
2. Контрольный вопрос. Обтекание жидкостью твердых тел. Теория пограничного слоя. Уравнения Прандтля. Движение жидкости через слои зернистых материалов и насадок.
3. Контрольный вопрос. Способы диспергирования жидкостей. Течение неньютоновских жидкостей
4. Контрольный вопрос. Гидродинамическая структура потоков. Движение и время пребывания частиц потока в аппаратах. Идеализированные модели гидродинамической структуры потоков. Модели гидродинамической структуры.
5. Контрольный вопрос. Перемешивание жидких сред. Механическое перемешивание. Движение жидкости в аппарате с мешалкой. Расход энергии на перемешивание. Конструкция мешалок.
6. Контрольный вопрос. Пневматическое перемешивание. Другие способы перемешивания
7. Контрольный вопрос. Транспортирование жидкостей. Основные параметры и классификация насосов.
8. Контрольный вопрос. Объемные насосы. Динамические насосы. Достоинства и недостатки насосов различных типов.
9. Контрольный вопрос. Тепловые процессы и аппараты.
10. Контрольный вопрос. Основы теории передачи теплоты. Теплопроводность. Конвекция и теплоотдача. Тепловое излучение.