

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»
« 24 » 01 2023 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)
Безопасность труда

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 200301-02-23

Тула 2023 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)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.1).

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) $h_{\text{п}} = h_{\text{д}} + \gamma u^2 / 2g$.
- 2) $h_{\text{п}} = h_{\text{ст}} + h_{\text{д}}$.
- 3) $h_{\text{п}} = h_{\text{ст}} \pm h_{\text{д}}$.

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.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.2).

1. 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.

2. Выберите отношение, описывающее критерий Стэнтона:

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

3. 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, каплют 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.

4. 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.

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.3).

1. Уравнение Бернулли, закон сохранения энергии.

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

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

2. Постоянная Авогадро:

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

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

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

3. Закон Дальтона

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

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

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

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

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

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

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

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

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.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-3.1).

1. 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 нагревания 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, нагретвшись, также движутся вверх;

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

2. 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.

3. 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 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 м^2 поверхности стенки в единицу времени при разности температур между теплоносителем и стенкой 1 град.

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. По какому уравнению определяется полное давление?

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

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-3.2).

- 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.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-3.3).

- 1. Контрольный вопрос. Основные характеристики потока.
- 2. Контрольный вопрос. Режимы течения жидкости.
- 3. Контрольный вопрос. Опыт Рейнольдса.
- 4. Контрольный вопрос. Теплофизические свойства жидкостей, газов и твердых тел.
- 5. 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 ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.1).

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).

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.2).

1. Контрольный вопрос. Физическое и математическое моделирование процессов переноса.
2. Контрольный вопрос. Методы математической постановки инженерных задач гидравлики и теплотехники.
3. Контрольный вопрос. Формальный и концептуальный методы. Преимущества и недостатки методов.
4. Контрольный вопрос. Примеры постановок одномерных задач гидравлики и теплотехники с использованием формального и концептуального методов.
5. 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 ОПК-1 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-1.3).

1. Контрольный вопрос. Метод обобщенных переменных. Критерии подобия. Анализ размерностей.
2. Контрольный вопрос. Подobie 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.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-3.1).

1. Контрольный вопрос. Основное уравнение гидростатики. Уравнение Бернулли.
2. Контрольный вопрос. Одномерные течения вязкой жидкости. Уравнение Гагена-Пуазейля.
3. Контрольный вопрос. Гидравлическое сопротивление трубопроводов и аппаратов. Основные типы местных гидравлических сопротивлений и их расчет.
4. Контрольный вопрос. Применение уравнения Бернулли для расчета трубопроводов. Классификация трубопроводов. Расчет простого короткого трубопровода.
5. Контрольный вопрос. Расчет длинных труб (простых, параллельных, разветвленных). Построение пьезометрических графиков.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-3.2).

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.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-3 (контролируемый индикатор компетенции ОПК-3.3).

1. Контрольный вопрос. Пневматическое перемешивание. Другие способы перемешивания
2. Контрольный вопрос. Транспортирование жидкостей. Основные параметры и классификация насосов.
3. Контрольный вопрос. Объемные насосы. Динамические насосы. Достоинства и недостатки насосов различных типов.
4. Контрольный вопрос. Тепловые процессы и аппараты.
5. Контрольный вопрос. Основы теории передачи теплоты. Теплопроводность. Конвекция и теплоотдача. Тепловое излучение.