

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Компьютерные технологии в инженерной экологии»**

**1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины**

<b>Код контролируемой компетенции</b>	<b>Способ оценивания</b>	<b>Оценочное средство</b>
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

**2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в инженерной экологии».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Компьютерные технологии в инженерной экологии» используется 100-балльная шкала.

<b>Критерий</b>	<b>Оценка по 100-балльной шкале</b>	<b>Оценка по традиционной шкале</b>
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	25-100	<i>Зачтено</i>
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	0-24	<i>Не зачтено</i>

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами**

*1. ФОМ по дисциплине "Компьютерные технологии в инженерной экологии"*

<b>Компетенция</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Демонстрирует знание принципов современных информационных технологий
	ОПК-4.2 Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

### Задача 1

Используя знания о принципах современных информационных технологиях для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать фильтровальную установку с использованием электронной таблицы (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, Apple iWork Numbers) на основе исходных данных (ОПК-4.1, ОПК-4.2):

1. Рассчитать количество(объем) загрузки по уравнению.

$$= \frac{\dots}{\pi}$$

2. Рассчитать массу загрузки.
3. Рассчитать минимально допустимый диаметр для корпуса фильтра на основании пиковой производительности  $Q_{\text{пик}}$  и максимальной скорости фильтрации  $V_{\text{ф}}$ . Подобрать оптимальный размер корпуса фильтра и их количество используя таблицу 2.
4. Уточнить размер и количество корпусов исходя из вместимости выбранного корпуса и рассчитанного объема загрузки.
5. Рассчитать требуемый расход воды для регенерации одного корпуса исходя их минимальной скорости регенерации  $V_{\text{рег}}$ .

#### Исходные данные

Производительность установки Q, л/сут.	Пиковая производительность $Q_{\text{пик}}$ , л/час	Емкость загрузки по загрязняющему веществу П, мг/л.загрузки	Частота регенераций D, суток	Коэф. запаса K	Концентрация загрязняющего вещества С, мг/л.воды	Максимальная скорость фильтрации $V_{\text{ф}}$ , м/час	Минимальная скорость регенерации $V_{\text{рег}}$ , м/час
10000	2000	1,0	5	1,3	5,0	10	20

#### Характеристики стандартных FRP корпусов фильтров

Маркировка корпуса	диаметр, мм	высота, мм	общий объем корпуса, л	объем фильтрующего материала, л
Корпус 0817	207	423	11,0	5
Корпус 0844	207	1126	32,1	19
Корпус 1054	258	1386	62,4	38
Корпус 1252	313	1344	87,3	53
Корпус 1354	336	1398	105,7	64
Корпус 1465	363	1676	148	91
Корпус 1665	413	1675	194	119
Корпус 1865	491	1722	269	165
Корпус 2162	555	1721	344	211
Корпус 2472	626	1918	473	240
Корпус 3072	780	2139	697	380
Корпус 3672	938	2147	1011	520
Корпус 4272	1089	2360	1494	600

## Задача 2

Используя знания о принципах современных информационных технологиях для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать установку умягчения с использованием электронной таблицы (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, Apple iWork Numbers) на основе исходных данных (ОПК-4.1, ОПК-4.2):

1. Создать выпадающий список, позволяющий выбрать модель корпуса.
2. Обеспечить автоматический вывод данных выбранного корпуса.
3. Создать выпадающий список, позволяющий выбрать марки смолы.
4. Обеспечить автоматический вывод данных выбранной смолы.
5. Рассчитать объем фильтрата по уравнению

$$\phi = \frac{POE \cdot}{Ж_{общ}}$$

6. Дополнить расчет с учетом подмеса исходной воды.
7. Определить дни между регенерациями корпуса
8. Определить расход соли q [г NaCl/г-экв ПОЕ] с учетом молекулярной массы NaCl 58,4
9. Определить расход соли на 1 л смолы по уравнению

$$соли = \frac{\cdot POE}{1000}$$

10. Определить расход соли на одну регенерацию корпуса

Исходные данные

Производительность установки Q, л/сут.	Пиковая производительность Q <sub>пик</sub> , л/час	Исходная общая жесткость, °Ж <sub>общ</sub>	Расход соли, г-экв NaCl/г-экв ПОЕ
5000	900	5,6	2,6

Характеристики стандартных FRP корпусов фильтров

Маркировка корпуса	диаметр, мм	высота, мм	общий объем корпуса, л	объем ионита V <sub>i</sub> , л
Корпус 0817	207	423	11,0	8
Корпус 0844	207	1126	32,1	22
Корпус 1054	258	1386	62,4	50
Корпус 1252	313	1344	87,3	65
Корпус 1354	336	1398	105,7	75
Корпус 1465	363	1676	148	100
Корпус 1665	413	1675	194	125
Корпус 1865	491	1722	269	175
Корпус 2162	555	1721	344	200
Корпус 2472	626	1918	473	275
Корпус 3072	780	2139	697	450
Корпус 3672	938	2147	1011	650
Корпус 4272	1089	2360	1494	950

Характеристики смол

Марка смолы	ПОЕ мг-экв./л.смолы	РОЕ	Минимальный рабочий расход воды, объемов смолы/ч	Максимальный рабочий расход воды, объемов смолы/ч
Alfasoft (Токем-153)	1900	60%	8	40
HIGRADE H-C100E	1750		10	40
Betasoft	1800		5	45
Lewatit S1567	2100		10	50

ПОЕ - полная обменная емкость смолы (по паспорту смолы).

РОЕ - рабочая обменная емкость смолы.

### Задача 3

Используя знания о принципах современных информационных технологиях для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать поверхности  $F$  теплообменника с использованием программы SMath Studio на основе исходных данных (ОПК-4.1, ОПК-4.2).

$$= \frac{Q}{c_p \cdot M}$$

$$c_p = \frac{b \cdot m}{2,3 \cdot \left( \frac{b}{m} \right)}$$

$$= \dots \cdot (t_{гор.вх} - t_{гор.вых})$$

$M$  – массовый расход горячего теплоносителя [кг/сек]

$c_p$  – теплоемкость среды

Исходные данные

холодный теплоноситель		горячий теплоноситель		Производительность по горячему теплоносителю, м <sup>3</sup> /час	Плотность горячего теплоносителя	К
$t_{вх}, ^\circ\text{C}$	$t_{вых}, ^\circ\text{C}$	$t_{вх}, ^\circ\text{C}$	$t_{вых}, ^\circ\text{C}$			
5	30	35	5	10	1,2	28

### Задача 4

Используя знания о принципах современных информационных технологиях для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать параметры при перемещении жидкости с использованием программы SMath Studio на основе исходных данных (ОПК-4.1, ОПК-4.2).

Задание

1. Перевести расход жидкости в м<sup>3</sup>/сек
2. Рассчитать скорость в трубопроводе  $v=Q/S$ , где  $S$  – площадь,  $v$  – [м/с]
3. Определить коэффициента Рейнольдса по уравнению  $Re = \frac{v \cdot d}{\mu}$ ,

где  $\mu$  – коэффициент динамической вязкости воды (справочные данные, взять при 20°C)

4. Определить потерю напора используя функцию if

- при условии, что  $Re < 2320$   $\Delta = \frac{v \cdot L}{2}$

- при условии, что  $Re > 2320$   $\Delta = \frac{v^2 \cdot L}{2}$

Исходные данные

Расход воды в трубопроводе, л/час	Диаметр трубопровода d, мм	Длина трубопровода L, м	Коэффициент трения $\delta$	Плотность среды $\rho$ , кг/м <sup>3</sup>
8	50	10	0,028	998

## Задача 5

Используя знания о принципах современных информационных технологиях для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать фильтровальную установку с использованием электронной таблицы (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, Apple iWork Numbers) на основе исходных данных (ОПК-4.1, ОПК-4.2):

1. Рассчитать количество(объем) загрузки по уравнению.

$$= \frac{\cdot \cdot}{\Pi} .$$

2. Рассчитать массу загрузки.
3. Рассчитать минимально допустимый диаметр для корпуса фильтра на основании пиковой производительности  $Q_{\text{пик}}$  и максимальной скорости фильтрации  $V_{\text{ф}}$ . Подобрать оптимальный размер корпуса фильтра и их количество используя таблицу 2.
4. Уточнить размер и количество корпусов исходя из вместимости выбранного корпуса и рассчитанного объема загрузки.
5. Рассчитать требуемый расход воды для регенерации одного корпуса исходя их минимальной скорости регенерации  $V_{\text{рег}}$ .

### Исходные данные

Производительность установки $Q$ , л/сут.	Пиковая производительность $Q_{\text{пик}}$ , л/час	Емкость загрузки по загрязняющему у веществу П, мг/л.загрузки	Частота регенераций $D$ , суток	Кэф. запаса $K$	Концентрация загрязняющего вещества $C$ , мг/л.воды	Максимальная скорость фильтрования $V_{\text{ф}}$ , м/час	Минимальная скорость регенерации $V_{\text{рег}}$ , м/час
5000	500	1,2	10	1,35	3,5	12	25

### Задача 6

Используя знания о принципах современных информационных технологиях для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать установку умягчения с использованием электронной таблицы (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, Apple iWork Numbers) на основе исходных данных (ОПК-4.1, ОПК-4.2):

11. Создать выпадающий список, позволяющий выбрать модель корпуса.
  1. Обеспечить автоматический вывод данных выбранного корпуса.
  2. Создать выпадающий список, позволяющий выбрать марки смолы.
  3. Обеспечить автоматический вывод данных выбранной смолы.
  4. Рассчитать объем фильтрата по уравнению

$$\phi = \frac{POE \cdot}{Ж_{общ}}$$

5. Дополнить расчет с учетом подмеса исходной воды.
6. Определить дни между регенерациями корпуса
7. Определить расход соли q [г NaCl/г-экв ПОЕ] с учетом молекулярной массы NaCl 58,4
8. Определить расход соли на 1 л смолы по уравнению

$$соли = \frac{\cdot POE}{1000}$$

9. Определить расход соли на одну регенерацию корпуса

Исходные данные

Производительность установки Q, л/сут.	Пиковая производительность Q <sub>пик</sub> , л/час	Исходная общая жесткость, °Ж <sub>общ</sub>	Расход соли, г-экв NaCl/г-экв ПОЕ
1000	1200	12,0	2,6

Характеристики стандартных FRP корпусов фильтров

Маркировка корпуса	диаметр, мм	высота, мм	общий объем корпуса, л	объем ионита V <sub>i</sub> , л
Корпус 0817	207	423	11,0	8
Корпус 0844	207	1126	32,1	22
Корпус 1054	258	1386	62,4	50
Корпус 1252	313	1344	87,3	65
Корпус 1354	336	1398	105,7	75
Корпус 1465	363	1676	148	100
Корпус 1665	413	1675	194	125
Корпус 1865	491	1722	269	175
Корпус 2162	555	1721	344	200
Корпус 2472	626	1918	473	275
Корпус 3072	780	2139	697	450
Корпус 3672	938	2147	1011	650
Корпус 4272	1089	2360	1494	950

Характеристики смол

Марка смолы	ПОЕ мг-экв./л.смолы	РОЕ	Минимальный рабочий расход воды, объемов смолы/ч	Максимальный рабочий расход воды, объемов смолы/ч
Alfasoft (Токем-153)	1900	60%	8	40
HIGRADE H-C100E	1750		10	40
Betasoft	1800		5	45
Lewatit S1567	2100		10	50

ПОЕ - полная обменная емкость смолы (по паспорту смолы).

РОЕ - рабочая обменная емкость смолы.

### Задача 7

Используя знания о принципах современных информационных технологиях для решения задач профессиональной деятельности, рассчитать поверхности  $F$  теплообменника с использованием программы SMath Studio на основе исходных данных (ОПК-4.1, ОПК-4.2).

$$= \frac{Q}{c_p \cdot M}$$

$$c_p = \frac{b \cdot m}{2,3 \cdot \left( \frac{b}{m} \right)}$$

$$= \dots \cdot (t_{гор.вх} - t_{гор.вых})$$

$M$  – массовый расход горячего теплоносителя [кг/сек]

$c_p$  – теплоемкость среды

Исходные данные

холодный теплоноситель		Горячий теплоноситель		Производительность по горячему теплоносителю, м <sup>3</sup> /час	Плотность горячего теплоносителя	К
$t_{вх}, ^\circ\text{C}$	$t_{вых}, ^\circ\text{C}$	$t_{вх}, ^\circ\text{C}$	$t_{вых}, ^\circ\text{C}$			
2	55	56	2	5	998	30

**4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.**