

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 № 6

Заведующий кафедрой


_____ Р.А. Ковалев

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

«Водоотводящие системы промышленных предприятий»

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

по направлению подготовки
08.03.01 – "Строительство"

с профилем
"Водоснабжение и водоотведение"

Форма(ы) обучения: очная, очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-02-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Бурдова М.Г, 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 и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

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

7 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.1)

1. Самая многоводная отрасль промышленности

- 1) теплоэнергетика
- 2) земледелие
- 3) металлургия
- 4) бумажно – целлюлозная

2. Для сточных вод с соотношением $\frac{\text{БПК}_{\text{полн}}}{\text{ХПК}} < 0,5$ применяется очистка:

- 1) химическая
- 2) физико – химическая
- 3) биологическая
- 4) механическая

3. Высота загрузки фильтра с нейтрализующей загрузкой определяется по формуле

- 1) $kd^{n/(3+lg b)} \sqrt{V}$
- 2) $kd^{n(3+lg b)} \sqrt{V}$
- 3) $kd^{n/(3+lg b)} \sqrt[3]{V}$
- 4) $kd^{n(3+lg b)} \sqrt[3]{V}$

4. Сточные воды с $pH < 6,5$ и $pH > 8,5$ перед отводом в канализацию населенного пункта подлежат :

- 1) обезвреживанию
- 2) нейтрализации
- 3) окислению
- 4) обеззараживанию

5. Соотношение ХПК : БПК при сбросе промстоков в горколлектор не должно быть

- 1) более 1,5
- 2) менее 1,5
- 3) более 1,0
- 4) менее 1,0

6. Озон для цианосодержащих сточных вод применяется для их :

- 1) обеззараживания
- 2) обезвреживания
- 3) окисления
- 4) нейтрализации

7. Скорость фильтрации при использовании фильтра с нейтрализующей загрузкой (м/час):

- 1) 5
- 2) 7 - 8
- 3) 9 -10
- 4) менее 5

8. Удельная гидравлическая нагрузка для открытых гидроциклонов определяется по формуле

- 1) $3,6 k_{h.c} \cdot u_0$
- 2) $0,785 g_{h.c} \cdot D_{h.c}^2$
- 3) $9,58 \cdot 10^{-3} d_{en} d_{ex} \sqrt{(g\Delta P)}$
- 4) $0,75 k_{h.c} \cdot (D_{h.c}^2 - d_d^2)$

9. Живое сечение прудов – отстойников дождевых сточных вод определяется как: (м²)

- 1) W / H
- 2) g_w / v
- 3) H / W
- 4) $g_w \cdot v$

10. Коэффициент потерь воды на промпредприятии определяется по формуле

- 1) $Q_{об} \cdot 100 / (Q_{ист} + Q_{об} + Q_c)$
- 2) $(Q_{ист} + Q_c - Q_{сбр}) / (Q_{ист} + Q_c)$
- 3) $(Q_{ист} + Q_c - Q_{сбр}) \cdot 100 / (Q_{ист} + Q_c + Q_{посл} + Q_{об})$
- 4) $(Q_{об} - Q_{сбр}) \cdot 100 / (Q_{ист} + Q_{об} + Q_c)$

11. Гашеную известь для нейтрализации кислых промстоков подают концентрацией: (%)

- 1) 5
- 2) 10
- 3) по расчету
- 4) 20

12. Соотношение В:L прудов – отстойников дождевых сточных вод составляет

- 1) 1 : 2
- 2) 1 : 3
- 3) 4 : 1
- 4) 1 : 4.

13. Коэффициент использования воды на промпредприятии вычисляется как:

- 1) $Q_{об} \cdot 100 / (Q_{ист} + Q_{об} + Q_c)$
- 2) $(Q_{ист} + Q_c - Q_{сбр}) / (Q_{ист} + Q_c)$
- 3) $(Q_{ист} + Q_c - Q_{сбр}) \cdot 100 / (Q_{ист} + Q_c + Q_{посл} + Q_{об})$
- 4) $(Q_{об} - Q_{сбр}) \cdot 100 / (Q_{ист} + Q_{об} + Q_c)$.

37. Насыщение воздухом сточной воды в напорной флотации зависит от:

- 1) продолжительности пребывания в напорном баке

- 2) только температуры сточных вод
- 3) только давления в напорном баке
- 4) температуры сточных вод и давления в напорном баке

14. Расчетный расход производственных сточных вод составляет: (л/с)

- 1) $\frac{N \cdot M}{24 \cdot 3.6} \cdot K_{gen \max}$; 3) $\frac{N \cdot M}{3.6} \cdot K_{gen \max}$
- 2) $\frac{N \cdot M_{cm}}{T \cdot 3.6} \cdot K_{gen \max}$; 4) $\frac{M_o \cdot N}{3.6}$.

15. Расчетный расход хозяйственно – бытовых сточных вод на промпредприятии: (л/с)

- 1) $(25n_1 + 45n_2) / 1000$
- 2) $(25n_1 \cdot k_2 + 45n_2 \cdot k_1) / T \cdot 3,6$
- 3) $500 \cdot mg / 1000$
- 4) $N \cdot M \cdot K / T \cdot 3,6$

16. По формуле $Q_{ист} = Q_{пот} + Q_{ун} + Q_{сбр}$ вычисляется балансовая схема для:

- 1) оборотной схемы водоснабжения с охладительной установкой
- 2) прямоточной системы с несколькими цехами
- 3) оборотной схемы водоснабжения с локальной очистной станцией
- 4) прямоточной системы с одним цехом

17. Эжекторные флотационные машины применяют:

- 1) при наличии давления 0.3 – 0.6 МПа
- 2) при наличии теплообменника
- 3) в горной местности при наличии перепада высот
- 4) при наличии стабильного режима поступления сточных вод

18. Расчет шламонакопителя для осадка, образующегося при нейтрализации сточных вод реагентами определяется исходя из:

- 1) гидравлической крупности
- 2) гидравлической нагрузки
- 3) фильтрующей способности грунтов
- 4) сопротивления осадка

19. По формуле $Q_{ист} = Q_{пот} + Q_{шл} + Q_{сбр} + Q_{ун}$ вычисляется большинство схем для:

- 1) оборотной схемы водоснабжения с охладительной установкой
- 2) прямоточной системы с несколькими цехами
- 3) оборотной схемы водоснабжения с локальной очистной станцией и охладительной установки.
- 4) прямоточной системы водоснабжения с одним цехом

20. Какие флотационные машины выполняются герметичными?

- 1) напорные; 3) химические
- 2) вакуумные; 4) импеллерные.

21. Смеситель в установке по нейтрализации сточных вод с помощью реагентов рассчитывается на продолжительность пребывания в нем с_{св} :

- 1) 3 – 5 мин; 3) 15-20 мин
- 2) 10 – 15 мин; 4) не менее 0,5 часа.

22. Эрлифтные флотационные машины работают по принципу:

- 1) механических
- 2) выделение воздуха из раствора
- 3) химических
- 4) биологических

23. По формуле $Q_{ист} = Q_{пот} + Q_{шл} + Q_{сбр}$ вычисляется большинство схем для:

- 1) оборотной схемы водоснабжения с охлаждающей установкой
- 2) прямоточной системы с несколькими цехами
- 3) оборотной схемы водоснабжения с локальной очистной станцией
- 4) прямоточной системы с одним цехом

24. Доочистка сточных вод от СПАВ осуществляется на флотационных машинах:

- 1) импеллерных
- 2) безнапорных
- 3) биологических
- 4) напорных

25. Нейтрализатор в установке по нейтрализации сточных вод с помощью реагентов рассчитывается на продолжительность пребывания в нем сточных вод

- 1) 3 – 5 мин
- 2) 10 – 20 мин
- 3) более 20 мин
- 4) не менее 30 мин

26. Производительность одного открытого гидроциклона вычисляется по формуле:

- 1) $3,6 k_{h.c} \cdot u_0$
- 2) $0,785 g_{h.c} \cdot D_{h.c}^2$
- 3) $9,58 \cdot 10^{-3} d_{en} d_{ex} \sqrt{(g\Delta P)}$
- 4) $0,75 k_{h.c} \cdot (D_{h.c}^2 - d_d^2)$.

27. Вакуумные флотационные машины работают по принципу:

- 1) механических
- 2) выделение воздуха из раствора
- 3) химических
- 4) биологических

28. По формуле $Q_{сбр} = Q_{ист} - Q_{пот}$ вычисляется большинство схем для:

- 1) оборотной схемы водоснабжения с охлаждающей установкой
- 2) прямоточной системы с несколькими цехами
- 3) оборотной схемы водоснабжения с локальной очистной станцией
- 4) прямоточной системы с одним цехом

29. Для нейтрализации кислых стоков применяются реагенты:

- 1) гашеная известь;
- 2) негашеная известь;
- 3) отходы щелочей
- 4) гашеная известь и отходы щелочей.

30. Для выделения осадка при нейтрализации сточных вод с помощью реагентов применяются отстойники с временем пребывания в них сточных вод в течение: (час)

- 1) 1,5
- 2) 2
- 3) по расчету
- 4) не менее часа.

31. Вакуумные флотационные машины работают по принципу:

- 1) механических
- 2) выделение воздуха из раствора
- 3) химических
- 4) биологических

32. ПДК озона в воздухе: (г/м³)

- 1) $1 \cdot 10^{-4}$
- 2) $1 \cdot 10^{-3}$
- 3) $1 \cdot 10^{-2}$
- 4) 0,1

33. Коэффициент запаса реагентов при нейтрализации кислых стоков: (%)

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 30
- 4) 40

34. Расход извести на нейтрализацию кислых сточных вод определяется:

- 1) экспериментально
- 2) стехиометрически
- 3) по СНИП
- 4) по техническим условиям

35. Каким критерием является $\cos\theta$ при флотации:

- 1) смачивания твердых частиц
- 2) закрепления частиц на пузырьке воздуха
- 3) выноса на поверхность раздела фаз
- 4) разрушения комплекса частица – пузырек

36. Продолжительность пробегания дождевой воды до расчетного участка по трубе определяется как:

- 1) $0.017 \sum \frac{l_p}{v_p}$;
- 2) $0.021 \sum \frac{l_{can}}{v_{can}}$;
- 3) 2 – 3 мин
- 4) 5 – 10 мин.

37. Для сточных вод с соотношением $\frac{БПК_{20}}{ХПК} \geq 0,5$ применяется очистка:

- 1) биологическая
- 2) химическая
- 3) физико – химическая
- 4) механическая

38. В формуле $M = \frac{100 - A}{A} \cdot (A_1 + A_2) + A_3 + (E_1 + E_2 - 2)$ E_2 представляет собой:

- 1) количество активной СаО для нейтрализации свободной серной кислоты
- 2) количество образующихся гидроксидов металлов
- 3) количество сульфата кальция при осаждении металлов
- 4) количество сульфата кальция при нейтрализации серной кислоты

39. Объем усреднителя, вычисляемый по формуле $W = \frac{g_w t \cdot K_{av}}{2}$, представляет собой:

- 1) многоканальный при залповом режиме поступления сточных вод

- 2) барботажный при $K_{av} \geq 5$, залповый режим
- 3) барботажный при $K_{av} < 5$, залповый режим
- 4) барботажный при $K_{av} < 5$, циклический режим.

8 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.1)

1. Требуемое содержание биогенных элементов для биологической очистки сточных вод:
 - 1) $N : P = 4 : 1$
 - 2) $N : P = 5 : 1$
 - 3) БПКполн : $N : P \geq 100 : 5 : 1$
 - 4) БПКполн : $N : P \geq 100 : 20 : 5$

2. Для уплотнения осадка применяется наиболее часто флотация:
 - 1) импеллерная
 - 2) напорная
 - 3) электрохимическая
 - 4) ионная

3. Сбраживание осадка протекает в сооружениях:
 - 1) стабилизаторах
 - 2) метантенках
 - 3) флотаторах
 - 4) уплотнителях

4. Влажность осадка с ленточного фильтр – пресса: (%)
 - 1) 40 – 50
 - 2) до 40
 - 3) более 50
 - 4) до 30

5. Температура газов на входе в барабанную сушилку: (°C)

1) до 500	3) 700 – 800
2) до 400	4) 500 – 700

6. Электрохимическая обработка хромсодержащих сточных вод гальваники применяется при:
 - 1) $q_w \leq 100 \text{ м}^3/\text{г}$ и любом значении $C_{Cr^{+6}}$
 - 2) $q_w = 10 - 50 \text{ м}^3/\text{г}$ и $C_{Cr^{+6}} \geq 100 \text{ мг/л}$
 - 3) $q_w \leq 10 \text{ м}^3/\text{г}$ и $C_{Cr^{+6}} \geq 100 \text{ мг/л}$
 - 4) $q_w \leq 50 \text{ м}^3/\text{г}$ и $C_{Cr^{+6}} \leq 100 \text{ мг/л}$

7. Сточные воды IV группы по классификации Додолиной требуют:
 - 1) глубокой механической очистки с целью снижения взвешенных веществ
 - 2) глубокой биологической очистки с целью понижения БПКполн
 - 3) глубокой предварительной очистки с целью снижения степени их минерализации
 - 4) предварительного окисления

8. Для внутреннего водооборота обогатительной фабрики применяют сооружения:

- 1) отстойники
- 2) флотаторы
- 3) уплотнители
- 4) сгустители

9. Перемещение осадка в многолодочной печи осуществляется:

- 1) тележкой
- 2) элеватором
- 3) скребками
- 4) шнеком

10. Аэробная стабилизация “сырого” осадка и уплотненного активного ила протекает в течение:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 1) до 6 суток | 3) по расчету |
| 2) более 12 суток | 4) 6 – 12 суток |

11. Диафрагма в открытом гидроциклоне – уплотнителе предназначена для:

- 1) упорядочения струйности потока
- 2) увеличения продолжительности пребывания
- 3) снижения продолжительности пребывания
- 4) снижения коэффициента использования объема

12. Процесс, сопровождаемый реакцией $C_5H_7O_2N + 5O_2 \rightarrow 5CO_2 + 2H_2O + NH_3$ называется:

- 1) флотацией
- 2) уплотнением
- 3) сбраживанием
- 4) аэробная стабилизация

13. В камерных фильтр – прессах прессование осадка осуществляется:

- 1) прижимной лентой
- 2) механически
- 3) гидравлически
- 4) шнеком

14. Тепловым агентом в сушилках с рассредоточенной подачей осадка является:

- 1) пар
- 2) прокаленный кварцевый песок
- 3) топочные газы

15. Методы удаления растворимых солей из сточных вод:

- 1) флотация, коагуляция, отстаивание
- 2) коагуляция, ультрафильтрация, осмос
- 3) флотация, ионный обмен, гиперфильтрация
- 4) ионный обмен, электродиализ, осмос, гиперфильтрация

16. Окислительная мощность погружных биофильтратов:

- 1) 7 -100 г БПК/(м²·сут)
- 2) менее 7г БПК/(м²·сут)
- 3) 7 -100 г БПК/(м²·час)
- 4) более 100 г БПК/(м²·час)

17. Производительность электрохимической установки очистки цианосодержащих сточных вод составляет:

- 1) до 50 м³/час;
- 2) до 10 м³/час;
- 3) по расчету;
- 4) 10 -50 м³/час.

18. Производительность сушилок с рассредоточенной подачей осадка по испаряемой влаге составляет:

- 1) до 2 т/час
- 2) более 15 т/час
- 3) 60 кг на 1м³ объема
- 4) 2 – 15 т/час

19. Метод “Карбофлок” базируется на обработке осадка перед центрифугированием:

- 1) H₂SO₄ и NaOH
- 2) H₂SO₄ и Ca(OH)₂
- 3) Известью и углекислым газом
- 4) Едким натром и углекислым газом

20. Реагенты хлорное железо и известь имеют взаимодействие:

- 1) синергетическое
- 2) антагонистическое
- 3) инертное
- 4) нейтральное

21. Схема обработки осадка, включающая процессы уплотнение – ликвидация, характерны для осадков:

- 1) щелочных
- 2) нейтральных
- 3) инертных
- 4) токсичных.

22. Процесс переструктурирования осадка с целью перехода коллоидно –связанной воды в свободную, называется:

- 1) стабилизацией
- 2) кондиционированием
- 3) уплотнением
- 4) сгущением.

23. Воздуходувка в установке по механическому обезвоживанию на вакуум – фильтрах предназначена для:

- 1) регенерации установки
- 2) опрессования осадка
- 3) разрыхления осадка
- 4) отдувки кека с поверхности фильтра.

24. Малые объемы осадка и 100 % обеззараживание осадка обеспечивает процесс:

- 1) уплотнения осадка
- 2) кондиционирования осадка
- 3) сушки осадка
- 4) стабилизации осадка.

25. Очистка сточных вод суперфосфатного завода проводится с помощью:

- 1) нейтрализации в 2 степени
- 2) нейтрализации в 1 степень
- 3) окисления в 2 степени
- 4) окисления в 1 степень.

26. Схема обработки осадка, включающая процессы уплотнение – стабилизация – утилизация, характерны для осадков:

- 1) кислотных
- 2) инертных
- 3) нейтральных
- 4) токсичных.

27. Температура замораживания осадка при его обработке: (°С)

- 1) -5 ...-10
- 2) -15
- 3) -10
- 4) более – 10.

28. Движение теплоносителя и осадка в барабанной сушилке осадка протекает:

- 1) противоточное
- 2) прямоточное
- 3) зигзагообразное
- 4) по перекрестной схеме.

29. Удаление растворимых органических веществ из сточных вод целесообразно с помощью следующих способов:

- 1) экстракции, эвапорации, сорбции
- 2) флотации, коагуляции, кристаллизации
- 3) отстаивания, фильтрации, процеживания
- 4) сорбции, флотации, коагуляции.

30. Процесс реагентной обработки цианосодержащих сточных вод завершается:

- 1) уплотнением
- 2) 0,5 – часовым отстаиванием
- 3) 2-х часовым отстаиванием
- 4) Центрифугированием.

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

7 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)

1. Транспортировка промстоков в цехе при образовании осадков в них производится:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) по открытым лоткам; | 3) по лоткам со съёмными щитами; |
| 2) по трубопроводам самотечным; | 4) по напорным трубопроводам. |

2. При выпуске производственных сточных вод в горколлектор концентрация взв. веществ не должна быть более: (мг/л)

- 1) 412

- 2) 1000
- 3) 1500
- 4) 300

3. Максимальная глубина заложения водоотводящей сети на промпредприятии: (м)

- 1) по расчету
- 2) 6 – 7
- 3) до 4
- 4) 4 – 5

4. Минимальная глубина заложения дождевой сети на промпредприятии: (м)

- 1) по расчету
- 2) глубина промерзания, но не менее 0,7 м до шельги
- 3) 0,9 м
- 4) глубина промерзания

5. Какая система водоотведения находит наибольшее распространение на промпредприятии?

- 1) общесплавная
- 2) раздельная
- 3) полураздельная
- 4) неполная раздельная

6. Расстояние водоотводящей сети от зданий на промпредприятии:

- 1) не менее 4 м
- 2) не менее 6 м
- 3) по расчету
- 4) 4 – 6 м.

7. Минимальная скорость движения жиросодержащих сточных вод в водоотводящей сети промпредприятия: (м/с)

- 1) 0.7
- 2) 0.95
- 3) 0.8 – 0.9
- 4) 1.25 – 1.6

8. Максимальные расстояния дождеприемников от сети: (м)

- 1) по расчету
- 2) до 40
- 3) более 40
- 4) 30 – 40

9. Уклон соединительной линии от дождеприемника к сети

- 1) по расчету
- 2) 0,02
- 3) 0,005
- 4) 0,007

10. Минимальная скорость движения сточных вод, содержащих тяжелые примеси, на промпредприятии: (м/с)

- 1) 0,7
- 2) 0,95
- 3) 0,8 – 0,9

- 2) 5
- 3) 2,73
- 4) 3,18

9. Объем осадка, образующегося при нейтрализации 1 м³ сточной воды определяется по формуле: (%)

- 1) $100M / (100 - P_{\text{mud}})$
- 2) $10M / (100 - P_{\text{mud}})$
- 3) $100M \cdot (100 - P_{\text{mud}})$
- 4) $10M \cdot (100 - P_{\text{mud}})$

10. Обезвреживание цианосодержащих сточных вод протекает при величине рН

- 1) 11 – 11,5
- 2) 2,5 – 3
- 3) 8,5 – 9
- 4) не менее 7,0.

11. Радиус пузырьков воздуха $R = \frac{2\sigma_{\text{г-ж}}}{P_1 - P_2}$ определяется для флотационных машин, тип:

па:

- 1) с выделением воздуха из раствора
- 2) механических
- 3) химических
- 4) биологических.

12. Смесь производственных и бытовых сточных вод, поступающих на очистную станцию не должна иметь концентрацию растворимых солей более: (г/л)

- 1) 1
- 2) 10
- 3) 2
- 4) 5

13. Хлор для серосодержащих сточных вод применяется для их

- 1) обеззараживания
- 2) обезвреживания
- 3) окисления
- 4) нейтрализации

14. Какую загрузку рекомендуют в нейтрализующих фильтрах при нейтрализации сточных вод с серной кислотой концентрацией 1,5 г/л:

- 1) мел
- 2) доломит
- 3) мрамор
- 4) магнезит

15. Открытые гидроциклоны применяются для выделения всплывающих и оседающих примесей гидравлической крупностью: (мм/с)

- 1) более 0,5;
- 2) более 0,3
- 3) 0,2
- 4) по расчету.

16. Безнапорные фильтрационные машины работают по принципу:

- 1) выделения воздуха из раствора

- 2) механических
- 3) биологических
- 4) химических

17. Содержание БПК_{полн} при выпуске сточных вод в водоем I категории не должен превышать: (мг/л)

- 1) 2
- 2) 3
- 3) 4
- 4) 6.

18. Сточные воды перед подачей в камеру реакции для их обезвреживания с помощью кислорода воздуха проходят:

- 1) окисление
- 2) обеззараживание
- 3) нейтрализацию
- 4) теплообменник.

19. Продолжительность контакта кислой сточной воды при её нейтрализации на фильтрах с нейтрализующей загрузкой должна быть

- 1) более 10 мин
- 2) 10 – 20 мин
- 3) более 20 мин
- 4) не менее 30 мин

40. Коэффициент использования объема для гидроциклонов без внутренних устройств

- 1) 1.98
- 2) 0.61
- 3) по расчету
- 4) 0.5

20. ИмPELLерные флотационные машины работают по принципу:

- 1) выделения воздуха из раствора
- 2) механических
- 3) биологических
- 4) химических

21. При выпуске в водоем II категории промстоков содержание взвешенных веществ в раб. створе не должно превышать: (мг/л)

- | | |
|---------|------|
| 1) 0.25 | 3) 3 |
| 2) 0.75 | 4) 6 |

22. Обезвреживание хромсодержащих сточных вод хлором протекает при рН

- 1) 11 – 11.5
- 2) не менее 7.0
- 3) 2.5 – 3
- 4) 8.5 – 9

23. Продолжительность фильтроцикла при использовании фильтров с нейтрализующей загрузкой определяется как:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1) $\gamma FH/aAQ_w \cdot 10^{-3}$; | 3) $\gamma FH/aAQ_w$ |
| 2) $\gamma FH \cdot 10^{-3}/aAQ_w$; | 4) $aAQ_w/\gamma FH$. |

24. Производительность напорного гидроциклона определяется по формуле

$$Qhc = 9.58 \cdot 10^{-3} \cdot d_{ex} d_{en} \sqrt{g\Delta P}, \text{ где } d_{ex} -$$

- 1) диаметр шламового патрубка, мм
- 2) диаметр питающего патрубка, мм
- 3) диаметр гидроциклона, мм
- 4) диаметр сливного патрубка, мм.

25. Процесс флотации применяется для очистки сточных вод от:

- 1) растворимых солей
- 2) растворимой органики
- 3) твердых примесей
- 4) твердых примесей, жиро – нефтесодержащих веществ, СПАВ

26. При выпуске в водоем промстоков содержание токсичных веществ должно быть:

$$1) \frac{c_1 \lim}{c_1} + \frac{c_2 \lim}{c_2} + \dots + \frac{c_n \lim}{c_n} > 1; \quad 3) \frac{c_1}{c_1 \lim} + \frac{c_2}{c_2 \lim} + \dots + \frac{c_n}{c_n \lim} \leq 1$$

$$2) \frac{c_1}{c_1 \lim} + \frac{c_2}{c_2 \lim} + \dots + \frac{c_n}{c_n \lim} > 1; \quad 4) \frac{c_1 \lim}{c_1} + \frac{c_2 \lim}{c_2} + \dots + \frac{c_n \lim}{c_n} \leq 1.$$

27. Для каких сточных вод обезвреживание их хлором дает образование карбоната аммония?

- 1) карбонатсодержащих
- 2) азотсодержащих
- 3) циансодержащих
- 4) хромсодержащих

28. В формуле $M = \frac{100 - A}{A} \cdot (A_1 + A_2) + A_3 + (E_1 + E_2 - 2)$ А представляет собой содержание активного СаО:

- 1) в использованной извести
- 2) необходимого для осаждения металлов
- 3) необходимого для нейтрализации серной кислоты
- 4) для протекания реакции нейтрализации

29. Производительность напорного гидроциклона определяется по формуле

$$Qhc = 9.58 \cdot 10^{-3} \cdot d_{ex} d_{en} \sqrt{g\Delta P}, \text{ где } d_{en}:$$

- 1) диаметр шламового патрубка, мм;
- 2) диаметр питающего патрубка, мм;
- 3) диаметр гидроциклона, мм
- 4) диаметр сливного патрубка, мм.

30. Процесс коагуляции применяется для очистки сточных вод от

- 1) растворимых солей
- 2) растворимой органики
- 3) твердых примесей
- 4) твердых примесей, жиро – нефтесодержащих веществ, СПАВ

31. Содержание хлоридов в реке после спуска промстоков не должно превышать: (мг/л)

- 1) менее 350
- 2) более 350
- 3) менее 500
- 4) более 500

32. Для каких сточных вод обезвреживание с помощью хлора дает сульфат натрия и хлористый натрий?

- 1) карбонатсодержащих
- 2) азотсодержащих
- 3) циансодержащих
- 4) сульфидсодержащих

33. В формуле $M = \frac{100 - A}{A} \cdot (A_1 + A_2) + A_3 + (E_1 + E_2 - 2)$ A_1 представляет собой

- 1) содержание активной СаО в извести
- 2) количество активной СаО для осаждения металлов
- 3) количество активной СаО для нейтрализации свободной серной кислоты
- 4) количество образующихся гидроксидов металлов

34. Процесс кристаллизации применяется для очистки сточных вод от:

- 1) растворимых солей
- 2) растворимой органики
- 3) твердых примесей
- 4) твердых примесей, жира – нефтесодержащих веществ, СПАВ

35. При выпуске промстоков в водоем содержание сульфатов в сточной воде должно быть: (мг/л)

- 1) менее 350
- 2) более 350
- 3) менее 500
- 4) более 500

36. Расчетный расход душевых сточных вод: (л/с)

- 1) $500 m_d / 45 \cdot 60$
- 2) $500 m_d / 1000$
- 3) $500 m_d \cdot k_{gen} / 45 \cdot 60$
- 4) $500 m_d \cdot k_{gen} / 1000$

37. В формуле $M = \frac{100 - A}{A} \cdot (A_1 + A_2) + A_3 + (E_1 + E_2 - 2)$ A_3 представляет собой:

- 1) содержание активной СаО в извести
- 2) количество активной СаО для осаждения металлов
- 3) количество активной СаО для нейтрализации свободной серной кислоты
- 4) количество образующихся гидроксидов металлов

38. Объем барботажного усреднителя, определяемый по формуле $W = \frac{1.39wt}{\ln \frac{K_{av}}{K_{av} - 1}}$,

предусматривается для какого режима поступления и при каком K_{av} :

- 1) произвольный, $K_{av} \geq 5$
- 2) циклический, $K_{av} \geq 5$
- 3) залповый, $K_{av} \geq 5$
- 4) залповый, $K_{av} < 5$.

39. Процесс сорбции применяется для очистки сточных вод от:

- 1) растворимых солей

- 2) растворимой органики
- 3) твердых примесей
- 4) твердых примесей, жира – нефтесодержащих веществ, СПАВ

40. Солесодержание в промстоках при выпуске в водоем должно составить не более:
(мг/л)

- 1) 500
- 2) 350
- 3) 1000
- 4) 1500

41. Какой ион является окислителем при обезвреживании сточных вод хлором?

- 1) Cl^-
- 2) OCl^-
- 3) OH^-
- 4) O^-

42. В формуле $M = \frac{100 - A}{A} \cdot (A_1 + A_2) + A_3 + (E_1 + E_2 - 2)$ E_1 представляет собой:

- 1) количество активной CaO для нейтрализации свободной серной кислоты
- 2) количество образующихся гидроксидов металлов
- 3) количество сульфата кальция при осаждении металлов
- 4) количество сульфата кальция при нейтрализации серной кислоты

43. Объем барботажного усреднителя, определяемый по формуле

$W = 0,21g_w t \sqrt{K_{av}^2 - 1}$, применяется для режима и K_{av} :

- 1) произвольный, $K_{av} \geq 5$
- 2) циклический, $K_{av} < 5$
- 3) залповый, $K_{av} \geq 5$
- 4) залповый, $K_{av} < 5$.

44. Процесс эвапорации применяется для очистки сточных вод от:

- 1) растворимых солей
- 2) растворимой органики
- 3) твердых примесей
- 4) твердых примесей, жира – нефтесодержащих веществ, СПАВ

45. рН промстоков, подлежащих к выпуску в водоем, должен составлять:

- 1) менее 6,5
- 2) более 8,5
- 3) 6,5 – 8,5
- 4) по расчету

46. Что является окислителем при обезвреживании сточных вод хлористой известью?

- 1) Cl^-
- 2) OCl^-
- 3) OH^-
- 4) O^-

47. Для подкисления и нейтрализации щелочных сточных вод рекомендуется применять:

- 1) техническую серную кислоту;
- 3) уксусную кислоту

- 2) ортофосфорную кислоту; 4) любую кислоту.

8 семестр

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.1)

1. Пропускная способность малых сооружений почвенной очистки: (м³/сут)

- 1) 0,5 – 700
- 2) 700 – 1400
- 3) более 1400
- 4) до 1400

2. Тепловая обработка осадка предназначена для его:

- 1) сбраживания – компостирования
- 2) стабилизации
- 3) обезвоживания
- 4) кондиционирования

3. Рессивер в установке по механическому обезвоживанию на вакуум – фильтрах предназначен для:

- 1) регулирования скорости вращения фильтра
- 2) сбора фильтрата
- 3) разделения фильтрата от воздуха
- 4) передачи сжатого воздуха на фильтр

4. Фугат центрифуги в методе “Карбофлок” направляется в:

- 1) флотатор
- 2) уплотнитель
- 3) сгуститель
- 4) отстойник

5. Для очистки хромсодержащих сточных вод гальваники реагентным способом необходимы реагенты:

- 1) бисульфат натрия и серная кислота
- 2) бисульфат и сульфат натрия
- 3) серная кислота и едкий натр
- 4) серная кислота и известковое молоко.

6. Осветление загрязненных сточных вод спиртового завода проводится в:

- 1) вертикальных отстойниках
- 2) осветлителях – перегнивателях
- 3) горизонтальных отстойниках
- 4) радиальных отстойниках

7. Сооружение биологической очистки, в котором вместо воздуха используется технический кислород, называется:

- 1) окситенком
- 2) биотенком
- 3) шахтотенком
- 4) баротенком

8. При большом количестве осадка радиоактивных сточных вод его подвергают:

- 1) цементированию портландцементов
- 2) битуминизированию с последующим захоронением в могильниках
- 3) центрифугированию
- 4) фильтр – прессованию

9. Для поддержания постоянства влаги поступающего осадка в сушилку со встречными струями предусматривается:

- 1) подача песка
- 2) подача
- 3) наличие ретур
- 4) предварительная сушка осадка

10. Фильтрат в регулировочное устройство фильтра – сгустителя подается для:

- 1) постоянства его выхода
- 2) стабильной производительности
- 3) стабильной влажности кека
- 4) смены режима “вакуум” на “отдувка”.

11. Присадочный материал, подаваемый для кондиционирования осадка, представляет собой:

- 1) кварцевый песок крупностью 0,8 – 1,2 мм
- 2) золу после сжигания осадка
- 3) кварцевый песок крупностью 1,2 – 2,0 мм
- 4) кварцевый песок крупностью 0,5 – 1,0 мм

12. Производительность листовых фильтров по отношению к барабанным составляет:

- 1) в 2 раза ниже
- 2) в 2 – 5 раз выше
- 3) в 5 раз ниже
- 4) в 2 раза выше

13. Метод “Штаркоза – Сета” предусматривает подачу фугата на:

- 1) аэробную стабилизацию
- 2) отстойники первичные
- 3) вторичные отстойники
- 4) иловые площадки

14. Отходящие газы из циклонных печей сжигания проходят очистку в

- 1) адсорберах
- 2) абсорберах
- 3) батарейных циклонах
- 4) скрубберах

15. Наименьшее время пребывания сточных вод в аэротенке:

- 1) по расчету
- 2) 2 часа
- 3) 1,5 часа
- 4) 1,5 – 2 часа.

16. Регенерация ионообменных фильтров установки очистки никельсодержащих и кислото – щелочных сточных вод проводится

- 1) H_2SO_4 и $Ca(OH)_2$
- 2) $Ca(OH)_2$ и CO_2
- 3) $Ca(OH)_2$ и $NaOH$
- 4) H_2SO_4 и $NaOH$

17. Если в сточных водах наблюдается соотношение $\frac{БПК_{20}}{ХПК} \geq 0,5$, то их целесообразно

очистить:

- 1) биохимическим методом
- 2) физико – химическим методом
- 3) механическим методом
- 4) исходя из технико – экономических показателей

18. Безопасная работа центрифуг обеспечивается путем установки:

- 1) перед ними решеток – дробилок или песколовок
- 2) отстойников перед ними
- 3) флотаторов после них
- 4) перед ними песколовок и отстойников

19. Воздуходувки при вакуум – фильтрах работают при давлении:

- 1) 0,2 МПа
- 2) 0,25 – 0,5 МПа
- 3) 0,025 – 0,05 МПа
- 4) до 0,025 МПа.

20. Мешалка в фильтре – сгустителе необходима для перемешивания:

- 1) подающего осадка с содержащимся в сооруж.
- 2) осушенного осадка с поступающим
- 3) кека с промывной водой

сгущенного осадка и кека, снимаемого с фильтра

21. Гравитационный способ уплотнения осадка предусматривает отстаивание в течение ... часов:

- 1) 5 -16
- 2) до 5
- 3) свыше 16
- 4) по расчету.

22. Первая фаза сбраживания осадка протекает при рН:

- 1) 4 – 5,5
- 2) 5,5 – 6,0
- 3) до 4
- 4) более 6.

23. Прижимная лента в ленточном фильтре – прессе располагается:

- 1) под углом к фильтрующей ленте
- 2) горизонтально
- 3) перпендикулярно к фильтрующей ленте
- 4) по расчету.

24. Направление движения осадка в многоходовой печи:

- 1) вертикально сверху – вниз
- 2) вертикально снизу – вверх

- 3) зигзагообразно сверху – вниз
- 4) зигзагообразно снизу – вверх

25. В илах хорошего качества на 10^{16} бактериальных клеток приходится видов простейших организмов:

- 1) до 10
- 2) более 16
- 3) 8 – 10
- 4) 10 – 16.

26. Способы обработки осадка, такие как: тепловая, с помощью присадочного материала, жидко – фазное окисление, замораживание и оттаивание, характерны для:

- 1) кондиционирования
- 2) стабилизации
- 3) уплотнения
- 4) сгущения.

27. Подача осадка в ванну вакуум – фильтра протекает:

- 1) с недостатком в количестве 5-10% от исходного
- 2) с недостатком в количестве 20-30% от исходного
- 3) с избытком в количестве 20-30% от исходного
- 4) с избытком в количестве 5-10% от исходного.

28. Мгновенный распад органических веществ с образованием неперевариваемых углеводов называется:

- 1) компостированием
- 2) диализ
- 3) пиролиз
- 4) электролиз.

29. При очистке промывных вод гальваники в качестве катионообменной загрузки фильтров применяются:

- 1) АВ -17 – 8
- 2) ЭД - 10П
- 3) КУ-2-8
- 4) Сульфуголь.

30. Важнейшими факторами формирования биоценоза активного ила являются:

- 1) состав сточных вод и нагрузка на ил
- 2) уровень питания и состав сточных вод
- 3) нагрузка на ил и уровень питания
- 4) наличие биогенных элементов и состав сточных вод.

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

7 семестр

Задание: выдается генплан промышленного предприятия; объемы, качество исходной сточной воды отдельных цехов.

Требуется: выполнить рабочий проект очистки цеховых промышленных стоков методами нейтрализации и окисления.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.2)

Проверяется:

- соответствие выполненной работы заданию
- расчет сооружений нейтрализации производственных сточных вод
- расчет сооружений окисления производственных сточных вод

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.3)

Проверяется:

- соответствие выполненной работы заданию
- соответствие набора чертежей требованиям к комплектации рабочего проекта
- соответствие пояснительной записки требованиям к комплектации рабочего проекта
- соответствие оформления работы ГОСТ Р 21.101
- соответствие выполненной работы требованиям СП 32.13330, СП 18.13330
- технологическая схема очистки производственных сточных вод
- общие плановые компоновочные решения

8 семестр

Задание: выдается генплан промышленного предприятия; объемы, качество исходной сточной воды отдельных цехов.

Требуется: выполнить рабочий проект очистки цеховых промышленных стоков методами флотации, сорбции, ионного обмена.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.2)

Проверяется:

- соответствие выполненной работы заданию
- расчет сооружений флотации производственных сточных вод
- расчет сооружений сорбции производственных сточных вод
- расчет сооружений ионного обмена производственных сточных вод

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-8 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-8.2)

- соответствие набора чертежей требованиям к комплектации рабочего проекта
- соответствие пояснительной записки требованиям к комплектации рабочего проекта
- соответствие оформления работы ГОСТ Р 21.101
- соответствие выполненной работы требованиям СП 32.13330, СП 18.13330
- технологическая схема очистки производственных сточных вод
- общие плановые компоновочные решения