

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)**

**«Процессы и аппараты при кондиционировании природных вод»**

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

по направлению подготовки  
**08.04.01 – "Строительство"**

с профилем  
**"Водоснабжение и водоотведение"**

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-01-22

Тула 2022 год

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

**Разработчик(и):**

Злобин Е.К., проф., д.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 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 ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.2)**

1. Системы автономного водоснабжения. Общие положения
2. Определение расчетных расходов и напоров воды для отдельных домов и коттеджей
3. Конструкция фильтра, выполненного из синтетических материалов
4. Принцип работы управляющего клапана автоматического фильтра
5. Установки фильтрования. Область применения, виды фильтрующих материалов
6. Установки сорбционные. Область применения, виды фильтрующих материалов
7. Установки обезжелезивания. Область применения, виды фильтрующих материалов
8. Основные режимы работы установок фильтрования, сорбции и обезжелезивания
9. Обязка установок фильтрования, сорбции и обезжелезивания
10. Установки деманганизации. Область применения, виды фильтрующих материалов
11. Основные режимы работы установок деманганизации. Особенности отвода промывных вод
12. Умягчение воды методом Na-катионирования. РОЕ
13. Установки умягчения типа "Кабинет". Устройство, принцип работы. Область применения
14. Установки умягчения. Область применения, виды фильтрующих материалов
15. Основные режимы работы установок умягчения
16. Обязка установок умягчения
17. Жесткость общая воды. Величина жесткости общей при использовании воды на питьевые и хозяйственные нужды
18. Корректировка жесткости общей умягченной воды
19. Установки удаления железа и умягчения воды. Область применения, виды фильтрующих материалов
20. Основные режимы работы установок удаления железа и умягчения воды
21. Обязка установок удаления железа и умягчения воды
22. Установки удаления нитратов. Область применения, виды фильтрующих материалов
23. Построение технологических схем водоподготовки. Определение производительности установок на каждой ступени очистки
24. Ультрафиолетовое обеззараживание воды. Оборудование, принцип работы, обязка

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-12 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-4.6)**

Как производится дезинфекция внутренней поверхности сооружений при подготовке водопроводной очистной станции к эксплуатации:

1. Дозой активного хлора 2 - 3 мг/л.
2. Раствором с концентрацией активного хлора 0,7 - 1 мг/л.
3. Раствором с концентрацией активного хлора 75 - 100 мг/л в течение 5-6 ч. или 40 - 50 мг/л - 24 ч.
4. Дозой активного хлора 2 - 3 мг/л в течение 30 мин.

В чём заключается подготовка реагентов к дозировке:

1. В сушке и измельчении.
2. В анализе на содержание активной части.
3. В рассеве по фракциям.
4. В растворении твёрдых реагентов в растворных баках.

Основные типы дозирующих аппаратов для реагентов.

1. Насос - дозатор, безнапорный постоянной дозы.
2. Безнапорный постоянной дозы, напорный пропорциональной дозы.
3. Дозатор суспензий, шайбовый напорной дозы.
4. ДИМБА, насос - дозатор.

Какова частота контроля за дозированием при постоянных режимах подачи воды и концентрациях раствора реагента:

1. Ежечасно.
2. Один раз в 2 ч.
3. Один раз в 4 ч.
4. Один раз в смену.

Какова частота проверки дозаторов:

1. Один раз в год.
2. Один раз в месяц.
3. Два раза в год.
4. Четыре раза в год.

Укажите предельные сроки хранения и концентрации раствора в расходном баке при эксплуатации установок по подготовке раствора полиакриламида.

1. 1 - 2 ч. при концентрации 1 - 1,5%.
2. 20 - 30 мин. при концентрации 0,8 - 1%.
3. 16 ч. при концентрации 0,5%.
4. 15 суток при 0,7...1%, 7 суток при 0,4 - 0,6%, 2 суток при 0,1...0,3%.

Периодичность очистки водопроводных фильтров.

1. Три раза в сутки.
2. Один раз в неделю.
3. 1 - 2 раза в сутки.
4. 1 раз в час.

Из каких этапов состоит подготовка фильтров к эксплуатации?

1. Проверка соответствия всех устройств, коммуникаций и т.п. проекту.
2. Испытание на утечку, приемка и испытание дренажей системы.

3. Проверка горизонтальности верхних кромок желобов, поверочный расчет поступающего расхода воды.
4. Проверка габаритных размеров фильтра к проектным величинам, режимов работы регулирующей аппаратуры.

Каковы частота и параметры контроля качества фильтрованной воды:

1. Через каждые 2 ч на мутность, цветность и остаточный хлор.
2. Через каждые 2 ч на мутность и общее число бактерий.
3. Через каждые 4 ч на мутность и РН.
4. 1-2 раза в смену на мутность, привкус и запах.

На что обращать внимание при осмотре поверхности фильтрующего слоя:  
горизонтальность.

1. Смещение слоев.
2. Толщина пленки на поверхности.
3. Горизонтальность, трещины, отход песка от стен, воронки.

Что включает проверка гранулометрического состава песка и какова её периодичность:

1. Определение эффективной величины зерен и коэффициента неоднородности 1 раз в год.
2. Проведение ситового анализа 2 раза в год.
3. Определение минимального и максимального диаметра загрузки, эквивалентного диаметра и коэффициента неоднородности 2 раза в квартал.
4. Определение истираемости и измельчаемости, эквивалентного диаметра 1 раз в квартал.

По каким показателям и с какой периодичностью контролируются результаты хлорирования:

1. Микробное число и БГКП 1 раз в сутки.
2. Остаточный хлор через час.
3. Коли-индекс, коли-титр через 2 часа.
4. Хлоропоглощаемость воды 1 раз в смену.

Место отбора проб параметры и частота результатов обезжелезивания воды.

1. Очищенная вода на содержание общего железа- каждые 4 ч.
2. Вода поверхности фильтра на содержание окисного железа и растворенного кислорода - один раз в сутки.
3. Вода с поверхности фильтра на содержание общего железа и свободной углекислоты - один раз в сутки.
4. Вода с поверхности фильтра на содержание общего железа и растворенного кислорода один раз в смену.

Каково назначение стабилизации воды:

1. Предотвращение биологических обрастаний.
2. Удаление из воды токсичных химических веществ.
3. Удаление из воды кремниевой кислоты.
4. Для защиты труб и оборудования от коррозии и образования отложений.

Каким образом производится оценка результатов стабилизации воды:

1. На основе проведения технологических и химических анализов воды.
2. На основе наблюдения за индикатором коррозии.
3. Осуществлением контроля за образованием на стенках труб защитной карбонатной пленки.
4. На основе контроля величины рН.

Периодичность и параметры контроля результатов фторирования воды.

1. 2 раза в смену по качеству фтор- содержащих реагентов.
2. Через каждые 2 ч. в обработанной воде определяют содержание фтор иона.
3. В каждой партии в средней пробе фтор содержащих реагентов 1 раз в сутки определяют содержание чистого продукта, свободной угольной кислоты, нерастворимых примесей, влажность.
4. 2-4 раза в сутки по концентрации фтора в распределительной среде.

Общее количество и виды анализов при контроле питьевой воды.

1. Общее число анализируемых проб при численности населения больше 100 тыс. человек не менее 200 анализов в месяц - во всех отобранных пробах определяется общее число бактерий, коли- индекс, мутность, цветность, запах и привкус.
2. Общее число анализируемых проб при численности населения больше 100 тыс. человек не менее 100 анализов в месяц - определяется коли- индекс, мутность, цветность.
3. Общее число анализируемых проб при численности населения до 50 тыс. человек не менее 30 анализов в месяц - определяется общее число бактерий, мутность, цветность.
4. Общее число анализируемых проб при численности обслуживаемого населения до 20 тыс. человек не менее 10 анализов в месяц - определяется коли- индекс, мутность, запах и привкус.

Какие способы умягчения применяют на практике для промышленных водопроводов?

1. Дистилляционный, осадительный, ионного обмена.
2. Термический, реагентный, осадительный.
3. Реагентный, комбинированный, термический.
4. Реагентный, ионообменный, комбинированный термический.

Как предотвратить разрушение катионита в ионообменных установках умягчения воды:

1. Следить за тем, чтобы на него не попадала щелочная особенно горячая вода, а также подогретая вода с большим содержанием растворенного кислорода.
2. Перед регенерацией катионитового фильтра устранять уплотнение слежавшейся массы промывкой и взрыхлением.
3. Избегать загрязнения загрузки катионитового фильтра взвешенными и органическими веществами.
4. Не допускать слеживания катионита и засорения карбонатными отложениями.

В чем разница между опреснением и обессоливанием воды:

1. Опреснение- это придание воде свойств, делающих ее пригодной для питья, обессоливание- удаление из воды вредных солей.
2. Опреснение- это удаление из воды солей, появившихся в результате коагуляции, обессоливание- подготовка природных минеральных вод для лечебно- питьевых целей.
3. Опреснение- это снижение солесодержания до величины, делающей воду пригодной для промышленного водоснабжения, обессоливание- это снижение концентрации растворенных солей до предела, близкого к содержанию их в дистиллированной воде.
4. Опреснение- это получение питьевой воды из морской, обессоливание- представляет собой удаление солей из вод подземных источников.

Какой наиболее простой способ предотвращения карбонатных отложений в системе оборотного водоснабжения:

1. Снижением карбонатной жесткости оборотной воды непрерывным добавлением в систему воды с меньшей карбонатной жесткостью при сбросе части отработавшей воды из системы (продувкой).

2. Добавлением в оборотную воду веществ, тормозящих процесс кристаллизации карбоната кальция (фосфатирование).
3. Снижением карбонатной жесткости добавочной воды путем перевода карбонатной жесткости в некарбонатную обработкой кислотой (подкисление).
4. Совместной обработкой воды подкислением и фосфатированием.

Какой дополнительной обработке должна подвергаться охлаждающая вода при ее фосфатировании?

1. Добавление в воду углекислоты дымовых газов (рекарбонизация).
2. Умягчению добавочной воды известью с осветлением.
3. Умягчению добавочной воды натрий- катионированием.
4. Хлорированию и освежению оборотной воды (продувка).

### **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-4.4)**

#### **Билет №1**

1. Проектирование систем водоснабжения, водоотведения, отопления для индивидуальных жилых домов и автономных объектов.
  2. Принцип работы установок умягчения
- 

#### **Билет №2**

1. Фильтры грубой очистки
  2. Принцип работы установок удаления железа и умягчения.
- 

#### **Билет №3**

1. Устройство автоматического фильтра для очистки воды. Основные элементы
  2. Принцип работы установки по удалению нитратов
- 

#### **Билет №4**

1. Условия применения фильтров
  2. Виды фильтрующих загрузок в установках фильтрования и сорбции
- 

#### **Билет №5**

1. Устройство корпуса фильтра
2. Определение требуемой производительности технологической схемы водоподготовки

---

Билет №6

1. Устройство дренажно-распределительной системы фильтра при диаметре корпуса не более 13 дюймов
  2. Виды фильтрующих загрузок в установках обезжелезивания
- 

Билет №7

1. Устройство дренажно-распределительной системы фильтра при диаметре корпуса 14-30 (36) дюймов
  2. Виды фильтрующих загрузок в установках деманганации
- 

Билет №8

1. Назначение управляющего клапана и его основные функции
  2. Виды фильтрующих загрузок в установках умягчения
- 

Билет №9

1. Классификация современных фильтрующих загрузок
  2. Виды фильтрующих загрузок в установках денитрификации
- 

Билет №10

1. Принцип работы установок фильтрования, сорбции и обезжелезивания. Периодичность проведения регенерации
  2. Химизм ионного обмена в процессах натрий-катионирования
- 

Билет №11

1. Технологическая схема установки обезжелезивания
  2. Полная и рабочая обменная емкость катионита
- 

Билет №12

1. Аэрационная колонна
  2. Корректировка жесткости общей умягченной воды
- 

Билет №13

1. Технологическая схема обезжелезивания воды с предварительной аэрацией
2. Обеззараживание воды ультрафиолетом. Устройство бактерицидной лампы



---

Билет №14

1. Установки очистки воды от марганца, железа, сероводорода и перманганатной окисляемости
  2. Магнитная и электромагнитная обработка воды. Принцип действия приборов для магнитной и электромагнитной обработки воды
-