

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

институт

Инженерные системы зданий и сооружений

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Г.В. Сакаш

подпись    инициалы, фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

Основание:

решение кафедры

от \_\_\_\_ \_\_\_\_\_ 2016 пр. №\_\_

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Водоподготовка**

наименование дисциплины

**08.03.01 «Строительство»**

код и наименование направления подготовки

**08.03.01.0006 « Водоснабжение и водоотведение»**

наименование профиля подготовки

**бакалавр**

квалификация выпускника

Красноярск 2016 г.

**Перечень вопросов**  
**для промежуточной аттестации (зачет);**  
курс III, семестр 5

1. Характеристика источника водоснабжения. Требования к качеству очищенных вод по СанПиН. Состав примесей подземных вод .
2. Фторирование воды .Какие фторсодержащие реагенты рекомендуются для дозирования в питьевую воду? Как определить дозу фторсодержащих реагентов? Что включают схемы установок для фторирования воды?
3. Обесфторивание питьевой воды. Электрокоагуляционное обесфторивание природных вод. Обесфторивание воды фильтрованием через ортоселективные материалы.
4. Как осуществляют выбор метода дегазации? Какие принципы воздействия на обрабатываемую воду положены в основу классификации методов дегазации?
5. В чем заключается сущность физических методов дегазации? Как осуществляется обескислороживание воды?
6. Какие типы дегазаторов применяют для удаления растворенных газов?
7. На чем основан метод биохимического удаления сероводорода из воды?
8. Сущность химических методов дегазации воды. Какие реагенты-окислители применяются для удаления  $H_2S$ ?
9. Методы обезжелезивания и область их применения. Установки для обезжелезивания подземных вод
10. Условия применения обезжелезивания методом катионирования. Когда допускается применять катионирование воды и как происходит регенерация катионита?
11. Как осуществляется метод обезжелезивания воды упрощенным аэрированием. Сущность процесса обезжелезивания воды электрокоагуляцией.

12. Условия применения известкования при обезжелезивании и как определяется доза извести?
13. Как можно классифицировать методы демангации воды. Сущность метода аэрации с последующим фильтрованием через «черный» песок, пиролюзит, марганцевый катионит и условия его применения.
14. На чем основано применение биохимического метода демангации воды и каково условие его применения?
15. Когда целесообразно применять для демангации метод ионного обмена и как осуществить данный метод?
16. Методы умягчения воды и условия их применения. На чем основано применение термического метода умягчения воды?
17. Какие реагенты применяют для умягчения воды и как определяются дозы реагентов и от чего они зависят? Чем определяется выбор технологической схемы реагентного умягчения воды?
18. Когда применяется фосфатный способ умягчения воды и при каких условиях достигается высокая эффективность?
19. Сущность ионного обмена при умягчении воды. Условия применения Na – катионирования для умягчения воды и как осуществляется процесс регенерации.
20. На чем основан водород-натрий-катионитовый метод умягчения воды и условие его применения. Когда применяется натрий-хлор-ионитовый метод умягчения воды?
21. Какие методы обескремнивания воды известны и от чего зависит их выбор? На чем основано обескремнивание воды солями алюминия?
22. Сущность магниального метода обескремнивания воды.
23. Что используют в качестве загрузки фильтров при фильтрационном обескремнивании воды? Какие аниониты применяются для обескремнивания воды?
24. На чем основано электрохимическое декременизирование воды?

25. Сущность процессов обессоливания и опреснения воды. На какие группы делятся методы обессоливания, опреснения и что они включают?
26. Сущность метода ионного обмена для опреснения и обессоливания воды, условия применения данного метода.
27. На чем основан метод электродиализа и целесообразность его использования для опреснения воды? Сущность опреснения воды обратным осмосом.
28. Метод экстракции для опреснения воды и основные стадии экстракционного процесса?
29. На чем основано применение мембранной технологии?
30. Какие методы применяются для обеззараживания питьевой воды? Механизм процесса хлорирования воды и аппараты для дозирования газообразного хлора. Принцип метода электрохимического хлорирования воды.
31. Как осуществляется дехлорирование воды, химизм процесса? Какие реагенты используются при дехлорировании воды химическими методами?
32. Механизм процесса дехлорирования при фильтрации через слой активного угля. Как восстанавливается сорбционная способность активного угля после дехлорирования? При каких условиях можно осуществлять дехлорирование при аэрации воды?
33. Преимущества применения озонирования воды, принцип действия озона. В чем может проявляться отрицательное влияние озона на качество очищенной воды? От чего зависит скорость разложения озона?
34. Условия работы озонаторной установки. На что расходуется озон при предварительном озонировании и какова его доза? Условия озонирования при окончательном обеззараживании воды?
35. Когда применяется озонирование и сорбция для обработки природных вод?

36. Что используется в качестве источников бактерицидного излучения? Какие установки для обеззараживания воды ультрафиолетовыми лучами применяются?
37. Какими способами осуществляется обеззараживание воды ионами серебра? Какие типы ионаторов для обеззараживания ионами серебра известны? На чем основан электролитический метод обеззараживания воды ионами серебра?

### **Критерии оценки при сдаче зачета**

«**Зачтено**» - студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«**Не зачтено**» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Разработчик

\_\_\_\_\_

подпись

Т.И.Халтурина

инициалы, фамилия

**Перечень вопросов  
для промежуточной аттестации (экзамен);**

курс 3, семестр 6

1. Классификация поверхностных источников хозяйственно-питьевого водоснабжения. Технологические схемы водоподготовки.
2. Сооружения для предварительной очистки воды. Сетчатые фильтры. Акустические сетчатые фильтры. Гидроциклонные и флотационные установки. Биосорберы. Схемы сооружений и принцип их работы.
3. Физико-химические основы процесса коагуляции. Коагулянты, флокулянты.
4. Интенсификация процесса коагуляции.
5. Контактная коагуляция. Электрохимическая коагуляция. Сущность процессов.
6. Как определяются дозы реагентов и места их ввода в обрабатываемую природную воду.
7. Оборудование для приготовления растворов реагентов
8. Смесители: типы сооружений, схемы конструкций и принцип их работы.
9. Тип камер хлопьеобразования, назначение и принцип их работы.
10. Типы отстойников, принцип расчета. Интенсификация процессов осаждения.
11. Принцип работы осветлителей со слоем взвешенного осадка, конструкции их. Интенсификация работы осветлителей.
12. Механизмы фильтрования, конструкции фильтров, промывка фильтрующих загрузок.
13. Контактные осветлители: схема конструкции, принцип работы.
14. Напорные фильтры: схемы конструкций, принцип работы.
15. Сверхскоростные напорные фильтры. Что представляют собой сверхскорые фильтры системы Никифорова? Что используют в качестве фильтрующего материала для сверхскорых фильтров? Как осуществляется промывка сверхскорых фильтров?

16. Стабилизационная обработка воды для предотвращения коррозии трубопроводов и карбонатных отложений.
17. Стабилизация воды путем фильтрования через активные зернистые материалы.
18. Характеристики осадков. Технологии обработки гидроокисных осадков .
19. Какие методы применяются для обеззараживания питьевой воды?

**Критерии оценки:**

- **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, использует в ответе материал разнообразных литературных источников;
- **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала;
- **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Разработчик

\_\_\_\_\_

подпись

Т.И.Халтурина

инициалы, фамилия

## Рекомендуемая литература ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т.2. Очистка и кондиционирование природной воды / Под ред. докт. техн. наук, проф. Журбы М.Г. – Вологда – Москва: ВоГТУ, 2001. – 188 с.
2. СНиП 2.04.02–84\*.СП 31.13330.2012. Актуализированная редакция. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – М.: Минрегион России, 2012.
3. Журба М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. Н. Токарева // М.: Изд-во АСВ, 2004.
4. Халтурина Т.И. Водоподготовка Расчет станций водоочистки подземных вод для хозяйственно-питьевых нужд Учебное пособие / Т.И. Халтурина, Т.А. Курилина, О.В. Чурбакова – Красноярск, СФУ ,2012г.,- 275 с.
5. Халтурина Т.И. Современные методы кондиционирования осадков станций водоподготовки Методические указания / Т.И. Халтурина, Т.А. Курилина, О.В. Чурбакова – Красноярск, СФУ 2012г.,-47 с.
6. Халтурина Т. И. Водоподготовка. Расчет станций водоочистки для хозяйственно-питьевых целей: учебной пособие с грифом Мин. образ. / Т. И. Халтурина, // Красноярск: КрасГАСА ,2006.-354 с.

## Дополнительная литература

1. Кульский, Л. А. Технология очистки природных вод / Л. А. Кульский, П. П. Строчак. – Киев: Вища школа, 1986. 351с.
2. Классификаторы технологий очистки природных вод / М. Г. Журба, А. П. Нечаев, Г. А. Ивлева, Ж. М. Говорова. – М.: НИИ ВОД ГЕО, 2000. 118 с.
3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. – М.: ИИЦ Госкомсанэпиднадзор России, 2001. 104 с.
4. ГОСТ 51232-98. Вода питьевая. Контроль качества. – М.: Госстандарт России, 1998.
5. Пособие к СНиП 2.04.02-84\*. Обработка промывных вод и осадка станции водоподготовки. – М.: ЦИТП Госстроя,1984.
6. Клячко, В. А. Очистка природных вод / В. А. Клячко, И. Э. Апельцин. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1971. 529 с.
7. Алексеева Л.П.Новые технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении / Л. П. Алексеева, В. Л. Драгинский, Н. Н. Жуков, Т. П. Курочкин, А. В. Моисеев // Сб. материалов «Новые технологии и оборудование в водоснабжении и водоотведении» / Госстрой России, НИИ коммунального водоснабжения и очистки воды. Вып. 2. – М., 1999. с. 139.
8. Вейцер, Ю. И. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод / Ю. И. Вейцер, Д. М. Минц. – М.: Стройиздат, 1984. 201 с.



9. Кузнецов, О. Ю. Процессы очистки и обеззараживания природных и сточных вод бактерицидным полимером / О. Ю. Кузнецов, И. И. Данилина // Тез. докл. III Международ. конгресса «Вода, экология и технология». – М., 1998. с. 419.
10. Васильев Б.В. Установка по производству и использованию флокулянта «Перколь» в процессе обезвоживания осадков сточных вод центральной станции аэрации С-Петербурга / Б. В. Васильев, А. В. Малышев, С. Г. Нумен, Я. А. Большемеников, В. М. Цветков // Тез. докл. III Международ. конгресса «Вода, экология и технология». – М., 1998. с. 380.
11. Part polymeric – part inorganic coagulant. Заявка 2322128 Великобритания, СО2F 1/56. Заявл. 18.02.97; Опубл. 19.08.98.
12. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиП 2.04.02-84) – М.: ЦИТП Госстроя, 1989. 126 с.
13. Николадзе, Г. И. Улучшение качества подземных вод / Г. И. Николадзе. – М.: Стройиздат, 1987. 239 с.
14. Яковлев, С. В. Технология электрохимической очистки воды / С. В. Яковлев, И. Г. Краснобородько, В. М. рогов. – Л.: Стройиздат, 1987. 312 с.
15. А. с. 981240 СССР, МКИ СО2F 1/46. Способ очистки сточных вод от нефтепродуктов / Т. И. Халтурина, Т. Я. Пазенко, Т. М. Зограф, Л. В. Стафейчук. Опубл. 18.01.80. Бюл. № 46. 16 с.
16. Николадзе, Г. И. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения / Г. И. Николадзе, Д. М. Минц, А. А. Кастальский. – М.: Высшая школа, 1984. 367 с.
17. Барак, К. Технические записки по проблемам воды: Пер. с англ. В 2 т. Т. 1 / К. Барак, Ж. Бебен, Ж. Бернар; Под ред. Т. А. Карюхиной, И. Н. Чурбановой. – М.: Стройиздат, 1983. 607 с.
18. Журба, М. Г. Очистка воды на зернистых фильтрах / М. Г. Журба. – Львов: Вища шк., Изд-во Львов. ун-та, 1980. 199 с.
19. Аюкаев, Р. И. Производство и применение фильтрующих материалов для очистки воды / Р. И. Аюкаев, В. З. Мельцер. – Л.: Стройиздат, 1985. 119 с.
20. Журба, М. Г. Пенополистирольные фильтры / М. Г. Журба. – М.: Стройиздат, 1992. 173 с.
21. Кульский Л.А. Проектирование и расчет очистных сооружений водопроводов / Л. А. Кульский, М. Н. Булава, И. Т. Гороновский, П. И. Смирнов. – Киев: Будівельник, 1972. 423 с.
22. Кожинов, В. Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты / В. Ф. Кожинов. – М.: Изд-во литературы по строительству, 1971. 302 с.
23. Халтурина, Т. И. Проектирование и расчеты сооружений хозяйственно-питьевого водоснабжения: уч. пособие / Т. И. Халтурина. – Красноярск: КИСИ, 1995. 85 с.
24. Справочник по водоснабжению и водоотведению. Наружные сети и сооружения / Под ред. проф., д.т.н. Б. Н. Репина. – М.: Высшая школа, 1995. 432 с.
25. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учеб. пособие для вузов / Б.Г. Фрог, А.П. Левченко. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 680с.
26. Николадзе Г. И. Водоснабжение. / Г. И. Николадзе, М. А. Сомов // Учебник для вузов - М.: Стройиздат, 1995.
27. Николадзе Г. И. Технология очистки природных вод. 1-е издание / Г. И. Николадзе // Учебник для вузов - М.: Высшая школа, 1987.

28. Сомов М. А. Водопроводные системы и сооружения. / М. А. Сомов // Учебник для вузов - М.: Стройиздат, 1988.
29. Справочник проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Под общ. ред. В. Н. Самохина. – М.: Стройиздат, 1981. 639 с.
30. Абрамов, Н. И. Водоснабжение / Н. И. Абрамов. – М.:Стройиздат, 1982.440 с.
31. Патент № 2486140 Россия МПК С02F 11/12, С02F 1/46, В01D 43/00 Способ обработки осадков сточных вод/ Т. И. Халтурина, Ю. В. Гаврилова, О. В. Чурбакова, Т. А. Курилина. Оpubл. 27.06.2013, Бюл. № 18.
32. Патент № 132067 Россия МПК С02F 11/20 Установка для обезвоживания осадка сточных вод/ Т. И. Халтурина, А. С. Климов, О. Л. Климова. Оpubл. 10.09.2013, Бюл № 25.
33. А. с. № 1740332 Россия МКИ5 С02F 11/20 Устройство для обезвоживания осадка/ Б. Ф. Турутин, Т. И. Халтурина, О.В. Чурбакова. Оpubл. 15.06.1992, Бюл. № 22.

### Журналы

1. Энергосбережение и водоподготовка;
2. Водоснабжение и санитарная техника;
3. Экология и промышленность;
4. Экология промышленного производства;
5. Химия и технология воды;
6. Экология и промышленность России;
7. Известия вузов серия «Строительство».