

### **Перечень вопросов для подготовки к кандидатскому экзамену**

1. Оценка качества природных вод. Состав примесей природных вод. Классификации источников водоснабжения, природных вод и их примесей.
2. Выбор и обоснование технологических схем очистки природных вод.
3. Современное состояние водопроводных сетей объектов водоснабжения и пути совершенствования ремонтно-восстановительных работ, регулирования напоров в сети.
4. Сооружения для приема подземных вод. Конструкция скважины. Расчеты водозаборных скважин.
5. Теория процесса коагуляции примесей воды.
6. Смешение реагентов с водой, теория и практика смесительных устройств.
7. Теоретические основы процессов осаждения взвеси. Технологическое моделирование процесса осаждения.
8. Теория процессов обезжелезивания воды. Методы обезжелезивания.
9. Теоретические основы фильтрования воды. Фильтровальные сооружения.
10. Умягчение и обессоливание воды ионным обменом. Теоретические основы. Схемы и конструкции.
11. Демангана́ция воды. Химизм процесса демангана́ции. Методы демангана́ции.
12. Стабилизация воды. Способы определения и выражения стабильности, методы улучшения стабилизационных свойств воды при положительном и отрицательном индексе стабильности.
13. Современные технологии обеззараживания воды.
14. Дегазация подземных вод. Газовые составляющие воды. Методы удаления растворённых газов.
15. Повторное использование промывных вод, обработка и утилизация осадков водопроводных станций.
16. Системы водоотведения. Общесплавная, полная раздельная, полураздельная, неполная раздельная, комбинированная. Напорная и вакуумная системы водоотведения.
17. Режимы движения сточных вод в сетях водоотведения. Гидравлический расчет сетей водоотведения.
18. Состав и свойства сточных вод. Классификация загрязнений.
19. Теория, расчёт и конструкции выпусков сточных вод в водоёмы.
20. Самоочищение воды в водоемах. Коэффициент смешения и кратность разбавления. Требуемый эффект очистки. Законы растворения и потребления кислорода в воде.
21. Отстаивание. Основные параметры режима. Кривые кинетики осаждения взвешенных веществ. Лабораторные методы определения

гидравлической крупности и построение кривых кинетики осаждения. Классификация отстойников.

22. Биологическая очистка сточных вод. Аэротенки. Назначение. Технологическая сущность процессов. Характеристики активного ила. Регенерация. Нитрификация, денитрификация, Конструкции.

23. Системы аэрации сооружений биологической очистки сточных вод: пневматическая, механическая, гидравлическая, комбинированная. Оборудование.

24. Очистка сточных вод малых населенных пунктов. Методы и сооружения. Технология процессов. Основные параметры режима работы.

25. Способы уплотнения осадков сточных вод. Илоуплотнители. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Вакуум-фильтры. Пресс-фильтры.

26. Методы утилизации и ликвидации осадков сточных вод.

27. Гидроциклоны, принцип работы, область применения. Методы расчета.

28. Физико-химическая очистка сточных вод. Флотация. Теоретические основы процесса флотации. Схемы и конструктивные решения.

29. Поверхностные сточные воды, их виды и условия их формирования. Показатели качества поверхностных сточных вод. Факторы, влияющие на качество поверхностных сточных вод. Особенности дождевых и талых сточных вод.

30. Очистка поверхностных сточных вод. Технологические схемы очистки.

Экзамен проводится в письменной форме.

### **Оценка результатов освоения программы**

#### Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
«Отлично»	Аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает. Соответствующие знание, умения и владение сформированы полностью.
«Хорошо»	Аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его. Аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знание, умения и владение сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы.
«Удовлетворительно»	Аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении

	материала. Аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций.
«Неудовлетворительно»	Аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Аспирант/соискатель ученой степени кандидата наук показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций. Списывание является основанием для получения оценки «неудовлетворительно».

### Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Перечень рекомендуемой основной литературы.

1. Журба М.Г., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: Т. 1. Системы водоснабжения, водозаборные сооружения : Учеб. пособие / Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 400 с. - ISBN 978-5-93093-210-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932107.html>.

2. Журба М.Г., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 2. Очистка и кондиционирование природных вод : Учеб. пособие / Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 552 с. - ISBN 978-5-93093-263-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932638.html>.

3. Журба М.Г., Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. В 3 т. Т. 3. Системы распределения и подачи воды : Учеб. пособие / Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. - изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 408 с. - ISBN 978-5-93093-278-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930932786.html>.

4. Воронов Ю.В., Водоотведение и очистка сточных вод : Учебное издание / Воронов Ю.В. - М. : Издательство АСВ, 2009. - 760 с. - ISBN 978-5-93093-119-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931194.html>.

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы.

1. Павлинова, И. И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения : монография / И. И. Павлинова, Л. С. Алексеев, М. А. Неверова. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 148 с. — ISBN 978-5-7264-0802-6. — Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/23741.html>.

2. Алексеев, Е. В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Е. В. Алексеев, В. Б. Викулина, П. Д. Викулин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-1058-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/40194.html>.

3. Староверов, С. В. Водоснабжение промышленных предприятий / С. В. Староверов, В. М. Киреев. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 93 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28341.html>.

4. Золотова, Е.Ф, Очистка воды от железа, марганца, фтора и сероводорода / Е.Ф. Золотова, Г.Ю. Асс. — М.: Стройиздат, 1975. — 176 с. — Текст : непосредственный.

5. Николадзе, Г.И. Улучшение качества подземных вод / Николадзе Г. И. — М.: Стройиздат, 1987. — 240 с. — Текст : непосредственный.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

1. ЭБС «Издательства Лань»
2. ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»
3. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»
5. ЭБС «IPRbooks»
6. ЭБС «Консультант студент»