



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный геологоразведочный университет  
имени Серго Орджоникидзе»  
(МГРИ)

УТВЕРЖДАЮ:

Исполняющий обязанности ректора

Ю.П. Панов

«31» октября 2022 г.



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ  
(КОМПЛЕКСНЫЙ ЭКЗАМЕН) ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»**

Закреплена за кафедрой строительства систем и сооружений водоснабжения и водоотведения

МОСКВА 2022

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая программа составлена на основании требований к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра менеджмента, определяемых действующим Федеральным государственным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров 08.03.01 «Строительство», и определяет содержание вступительного испытания в магистратуру по направлению 08.04.01 «Строительство».

Программа вступительного испытания по направлению подготовки магистров 08.04.01 «Строительство» ориентирована на подготовку магистров как квалифицированных руководителей и специалистов для работы в государственных, региональных, муниципальных структурах различного уровня, консалтинговых и аудиторских фирмах, бюджетных учреждениях, банках, инвестиционных и страховых компаниях. Выпускники готовятся к научно-исследовательской, проектно-экономической, аналитической, организационно-управленческой и педагогической деятельности в управленческой области.

## 2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

**Цель вступительного испытания:** определение знаний, умений и навыков для освоения выбранного направления подготовки.

**Задачи вступительного испытания:**

- проверить уровень знаний и компетенций абитуриента.
- определить готовность и возможность лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

Вступительные испытания в магистратуру по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» проводятся в форме компьютерного тестирования. Продолжительность вступительных испытаний – 1 час (60 минут). Вступительные испытания содержат 20 заданий, имеющих одинаковые веса – 5 баллов. В сумме вес 20-ти заданий составляет 100 баллов.

Типы вопросов, представленных на вступительных испытаниях:  
«Выберите один или несколько правильных вариантов ответа»;  
«Установите соответствие».

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ, ВХОДЯЩИХ В ПРОГРАММУ**

#### **Раздел 1. Водоснабжение**

1. Общая схема водоснабжения города. Классификация систем водоснабжения.
2. Категории водопотребителей. Удельные нормы водопотребления. Определение расчетных расходов воды различными водопотребителями. Требования к качеству воды для различных потребителей.
3. Режимы потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды населения в течение года, суток, часов суток.
4. Режимы работы сооружений систем водоснабжения города.
5. Понятие фиксированных и нефиксированных отборов воды из магистральной сети. Определение удельных, питьевых и узловых отборов воды.
6. Предварительное (начальное) потокораспределение воды в кольцевых сетях. Определение диаметров труб водоводов на участках сети.
7. Этапы и последовательность проведения гидравлических и пьезометрических расчетов магистральной водопроводной сети.
8. Конструирование водоводов и наружных водопроводных сетей.
9. Зонирование систем водоснабжения.
10. Выбор места расположения водозаборных сооружений. Организация зон санитарной охраны.
11. Типы сооружений для забора поверхностных вод. Их классификация.
12. Качество воды источников водоснабжения. Классификация примесей в природной воде. Качество воды для хозяйственно-питьевых целей по ГОСТ 1874-82 «Вода питьевая».
13. Основы теории осаждения взвеси. Конструкции применяемых сооружений для отстаивания.

14. Осветление воды осаждением взвеси.
15. Основные виды реагентов, применяемые при осветлении, обесцвечивании и обезвоживании природных вод.
16. Теоретические основы процесса фильтрования.
17. Сорбционные и окислительные методы удаления органических загрязнений из природных вод.
18. Потребление воды на производственные нужды. Особенности систем водоснабжения промышленных предприятий.
19. Системы оборотного водоснабжения.
20. Охлаждение деталей и аппаратов технологических процессов холодной, горячей водой, испарением. Принцип охлаждения, достоинства и недостатки каждого их способов, область применения.
21. Методы умягчения, обессоливания и опреснения воды. Физико-химическая сущность процессов и их инженерное оформление.
22. Методы совершенствования и интенсификации работы действующих сооружений очистки природных вод.
23. Обеззараживание природных вод: методы, области применения, технико-экономическая оценка.
24. Методы дезодорации воды.
25. Сорбционные методы очистки природных вод от органических веществ.
26. Очистка природных вод от антропогенных примесей.
27. Стабильность воды и стабилизационная обработка воды. Защита трубопроводов от коррозии.
28. Очистка природных вод от железа и марганца.
29. Фторирование и дефторирование воды.
30. Методы умягчения воды, области применения, технико-экономическая оценка.
31. Умягчение воды методом ионного обмена.
32. Методы опреснения воды, области применения, технико-экономическая оценка.

33. Обработка и утилизация промывных вод и осадков станций очистки природных вод.

34. Системы водоснабжения промышленных мероприятий, оборотные системы водного хозяйства промышленных предприятий.

35. Методы и оборудование для обессоливания воды.

36. Оборудование для охлаждения воды, обработка охлаждающей воды.

37. Дегазация воды, удаление из воды сероводорода.

38. Удаление из воды кремниевой кислоты.

39. Устройство и принципы расчета систем внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения зданий.

40. Устройство и принципы расчета систем внутреннего противопожарного водоснабжения зданий.

41. Направления энерго- и ресурсосбережения в системах водоснабжения.

42. Современные тенденции развития в области водоснабжения.

43. Основные мероприятия по эксплуатации водопроводных сетей.

44. Основные мероприятия по эксплуатации водопроводных очистных сооружений.

45. Основные мероприятия по эксплуатации речных водозаборных сооружений. Рыбозащитные устройства водозаборов.

46. Классификация систем водоснабжения зданий. Основные схемы, область их применения. Схемы водоснабжения при недостаточном напоре и расходе воды в наружных сетях.

47. Определение расчетных расходов воды в жилом здании с противопожарным водопроводом.

48. Определение расчетных расходов воды в системах горячего водоснабжения зданий.

49. Схемы и оборудование противопожарных водопроводов зданий. Область применения. Расчетное расстояние между пожарными кранами в плане здания.

50. Мероприятия по устранению утечек и непроизводительность расходов воды в здании.

51. Схемы устройства, принцип действия и область применения центробежных насосов. Порядок пуска центробежных насосов.

52. Методы и основные приборы контроля технических параметров (расхода, уровня, температуры, давления, качества воды) в системах водоснабжения и водоотведения.

## **Раздел 2. Водоотведение**

1. Система водоотведения населенных мест.

2. Схемы водоотведения городов. Выбор схемы с учетом местных условий. Определение расчетных расходов сточных вод. Транзитный, попутный и боковой расходы для расчетных участков сети.

3. Гидравлические основы расчета водоотводящей сети.

4. Основные характеристики самотечной водоотводящей сети.

5. Соединение самотечных труб по высоте.

6. Методы расчета дождевой сети города.

7. Основные категории водоемов по видам водопользования. ПДК загрязняющих веществ. Механизм самоочищения и его графическая интерпретация в форме кривых обеспеченности растворенным кислородом.

8. Сооружения механической очистки сточных вод городов и промышленных предприятий.

9. Гравитационное осветление воды. Гидравлическая крупность взвеси. Пути повышения эффективности работы отстойников при повышении содержания взвеси в сточной воде.

10. Вторичные отстойники и гравитационные илоуплотнители на станции очистки сточных вод.

11. Принципиальная схема и состав сооружений для полной биологической очистки сточных вод и обработки осадка.

12. Основные технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Разновидности систем аэрации сточной жидкости в аэротенках. Пути повышения эффективности работы аэротенков.

13. Сущность биохимической очистки сточных вод в естественных и искусственных условиях. Сущность активного ила. Его гидробиологический состав. Иловой индекс и его связь с рабочей дозой ила при расчете аэротенков.

14. Методы и сооружения доочистки (глубокой очистки) городских сточных вод.

15. Технология обеззараживания очищенных сточных вод хлорными реагентами. Химическая сущность процессов хлорирования воды. Основные сооружения и оборудование. Устройство хлораторов.

16. Основные стадии обработки осадков сточных вод (уплотнение, аэробное сбраживание или аэробная минерализация, обезвоживание).

17. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.

18. Водный баланс промышленного предприятия. Схемы прямоточного, повторного и оборотного использования воды, оценив их эффективность. Повторное использование сточных вод в промышленных предприятиях. Требования к качеству воды. Основные методы очистки сточных вод при повторном использовании на промышленных предприятиях. Примеры повторного использования очищенных сточных вод в промышленности.

19. Физико-химическая очистка производственных сточных вод.

20. Очистка сточных вод гальванического производства. Состав и характеристики загрязнений. Методы и схемы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

21. Очистка сточных вод пищевой промышленности и животноводческих комплексов их расходы и состав. Схемы очистки сточных вод и основные сооружения.

22. Утилизация осадков производственных сточных вод. Центры подготовки отходов и утилизации осадков производственных сточных вод. Привести блок-схему обработки отходов производств.

23. Основные мероприятия по эксплуатации водоотводящих сетей.

24. Основные мероприятия по эксплуатации сооружений биологической очистки сточных вод.

25. Схемы и основные элементы внутренней водоотводящей сети жилых и общественных зданий. Санитарные приборы. Определение расчетных расходов сточных вод.

26. Трубы, соединительные детали, арматура и оборудование санитарно-технических систем зданий.

27. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами.

28. Источники и характер загрязнения водоемов. Процессы самоочищения водоемов. Проблемы эвтрофикации (загрязнение биогенными элементами) водоемов. Цветение воды в водоемах и санитарно-технические последствия этого явления. Методы борьбы с эвтрофикацией.

29. Современное состояние водоводов и водопроводных сетей централизованных систем водоснабжения. Причины, вызывающие необходимость реконструкции систем подачи и распределения воды.

30. Способы реконструкции водоводов в зависимости от местных условий при заданном увеличении подачи воды.

31. Причины, вызывающие необходимость реконструкции систем подачи и распределения воды. Способы реконструкции водопроводной сети.

32. Причины, вызывающие необходимость реконструкции водоочистных сооружений.

33. Роль и место насосных и воздухоудных станций в системах водоснабжения и водоотведения. Режим их работы.

34. Задачи автоматизации систем водоснабжения и водоотведения. Автоматизация основных процессов очистки сточных вод.

35. Бессточные системы водного хозяйства промышленных предприятий, использование очищенных городских сточных вод для промышленного водоснабжения.

36. Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий, производственных комплексов и промышленных районов с малым потреблением воды.

37. Основные мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнения и истощения.

38. Направления энергосбережения в системах водоотведения.

39. Современные тенденции развития в области водоотведения и очистки сточных вод.

#### **4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Волков А.М. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды: учебник для вузов / А.М. Волков, Е.А. Лютягина; под общей редакцией А.М. Волкова. – 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. – 317 с.

2. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: учебник для вузов / Д.В. Штеренлихт. 5-е изд.– СПб: Лань, 2015. – 656 с.

3. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учебник для вузов / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. 2-е изд. – М.: АСВ, 2014. – 507 с.

4. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* (с Поправкой, с Изменением N 1). М., 2016.

5. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85 (с Изменением N 1). М., 2018.

6. СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\* (с Поправкой, с Изменением N 1). М., 2016.

7. Рульнов А.А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения. Учебник/ Рульнов А.А. М.: ИНФРА-М, 2019. – 192 с.

8. Земляной В.В. Водоснабжение. Учебно-методический комплекс/ Земляной В.В., Леонов Б.В., Кучерова Л.В., Надежкина А.А. М: Проспект, 2021. – 144 с.

9. Соколов Л.И. Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации систем и сооружений водоснабжения и водоотведения/ Соколов Л.И. М.: Инфра-Инженерия, 2018. – 137 с.

10. Орлов В.А. Диагностика трубопроводных сетей: монография / Орлов В.А., Хренов К.Е. М.: АСВ, 2018. 99 с.

11. Гогина Е.С. Реконструкция систем водоотведения/ Гогина Е.С., Саломеев В.П., Орлов В.А., Макиша Н.А. М.: Изд-во Ай Пи Эр Медиа, 2016 г., 233 с.

12. Гридэл Т.Е. Промышленная экология. Учебное пособие для вузов: учебное пособие/ Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 526 с.

13. Алексеев М.И. Расчет и проектирование водоотводящих сетей: учебное пособие/ Алексеев М.И., Верхотуров В.П. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. 111 с.

## Примерные задания вступительного испытания

Вопрос № 1

Система водоснабжения. Определение.

Вопрос № 2

Какие требования учитываются при проектировании водопроводных сетей?

Вопрос № 3

Водозаборные сооружения. Определение.

Вопрос № 4

Насос. Определение.

Вопрос № 5

Что предшествует решению вопроса о компоновке станции водопроводных очистных сооружений?

Вопрос № 6

Методы удаления грубодисперсных веществ из природной воды.

Вопрос № 7

Системы внутреннего водопровода.

Вопрос № 8

Системы внутренней канализации.

Вопрос № 9

Уравнение Бернулли как закон сохранения энергии.

Вопрос № 10

Что такое гидродинамика?

Вопрос № 11

Система водоотведения. Определение.

Вопрос № 12

Как измеряется объем выпавших дождевых осадков?

Вопрос № 13

Санитарно-химические показатели, характеризующие свойства сточных вод.

Вопрос № 14

Биологическая очистка сточных вод основана...

Вопрос № 15

Какие сточные воды отводятся с промышленных предприятий?

Классификация.

Вопрос № 16

На что указывает высокое содержание в воде нитратов?

Вопрос № 17

Устойчивая молекула воды. Что это?

Вопрос № 18

Исходными данными для разработки проектов организации строительства являются...

Вопрос № 19

Как регламентируется качество объекта при приемке строительных работ?

Вопрос № 20

Определить удельную норму затрат электроэнергии или затрат энергии на подачу 1000 т воды на каждый  $H = 1$  м при ступенчатой работе  $n$  насосов за время  $t = 1$  ч, при  $q$  л/с.