



### *1. Общие положения.*

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании любого уровня (диплом бакалавра, специалиста или магистра).

Лица, имеющие диплом магистра, могут быть зачислены только на места по договорам об оказании платных образовательных услуг.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению **08.04.01 Строительство** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению **08.03.01 Строительство** и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению подготовки.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень вопросов для вступительных испытаний и список литературы, рекомендуемой для подготовки.

### *2. Цель вступительного испытания.*

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки **08.04.01 Строительство**, образовательная программа / программы подготовки **«Водоотведение и очистка сточных вод»**.

### *3. Форма проведения и критерии оценки вступительного испытания.*

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится в письменной форме в соответствии с установленным приёмной комиссией СамГТУ расписанием.

Поступающему предлагается ответить письменно на вопросы и (или) решить задачи в соответствии с экзаменационными заданиями, которые охватывают содержание разделов и тем программы соответствующих вступительных испытаний.

#### *Структура билета и критерии оценки*

На выполнение экзаменационной работы отводится 3 часа (180 минут). Каждый билет содержит вопросы из 3-х вышеперечисленных разделов. Работа выполняется в виде развернутого письменного ответа на вопросы билета и оценивается предметной комиссией, в состав которой включены ведущие специалисты кафедры ВВ - профессора и доценты факультета Инженерных систем и природоохранного строительства.

Экзаменационная работа оценивается по 100-балльной системе.

*Критерии оценки вступительного испытания.*

Оценка в баллах	Критерии оценки выполненного задания
100	Представлены развернутые, четкие ответы на основные вопросы билета по 3-ем разделам
80	Представлены относительно развернутые, четкие ответы на основные вопросы билета по 3-ем разделам
60	Представлены относительно развернутые, четкие ответы на основные вопросы билета по 3-ем разделам, при этом некоторые ответы раскрыты не полностью
40	Представлены относительно развернутые, четкие ответы на основные вопросы билета по 2 разделам, при этом некоторые ответы раскрыты не полностью
20	Представлены мало развернутые ответы на основные вопросы билета по 1-2 разделам, при этом некоторые ответы раскрыты не полностью
0	Представленные ответы на основные вопросы билета не раскрыты

**4. Программа вступительного испытания.**

Вступительное испытание по профильным дисциплинам проводится по программе, базирующейся на основной образовательной программе бакалавриата по направлению подготовки **08.03.01 Строительство, подпрограмма «Водоснабжение и водоотведение».**

**I. ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

**1. Водопроводная сеть**

1. Водопотребление (основные виды потребления воды, нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды населения и технологические нужды, расход воды на пожар, определение расчетных суточных расходов).
2. Системы и схемы водоснабжения (элементы системы, классификация).
3. Режим работы системы водоснабжения (режим водопотребления, режим подачи и распределения воды).
4. Связь элементов системы водоснабжения по напорам (характер расположения пьезометрических линий, определение высоты водонапорной башни и напора насосов НС-2).
5. Особенности работы сети с контррезервуаром (характер пьезометрических линий, определение напора НС-2 для различных случаев работы сети).
6. Особенности работы сети при пожаре (определение расчетных расходов, характер пьезометрических линий).
7. Основные требования, предъявляемые к водопроводным сетям. Типы сетей.
8. Расчетная схема отбора воды из кольцевых водопроводных сетей.
9. Определение диаметров водопроводных сетей по расчетному расходу и потерь напора в трубах.
10. Увязка сети методом В.Г. Лобачева – Кросса.
11. Увязка сети методом М.М. Андрияшева.
12. Зонирование систем водоснабжения. Экономический эффект.

13. Расчет разветвленных сетей.
14. Определение пьезометрических свободных напоров в узловых точках сетей.
15. Конструкции водопроводных сетей (материал и типы труб, глубина заложения и укладки водопроводных труб). Сооружения на сети (колодцы, упоры, дюкеры).
16. Регулирующие и запасные емкости (классификация, водонапорные башни, конструкции, оборудование трубами, расчет). Резервуары чистой воды (конструкции, оборудование трубами, расчет).

## **2. Водозаборные сооружения**

1. Требования к источникам, месту расположения водозаборных сооружений. Классификация поверхностных водозаборов. Выбор схемы водозабора.
2. Водозаборные сооружения берегового типа (надежность, типы, схемы, водоприемные окна, рыбозащитные устройства).
3. Водозаборные сооружения руслового типа (типы, схемы, береговые колодцы).
4. Водоочистные сетки водозаборных сооружений (типы, схемы установок, промывка сеток, расчет).
5. Русловые водоприемники (типы, классификация, рыбозаградительные устройства).
6. Промывка водоприемных отверстий, гидравлика водоприемников руслового типа.
7. Нестационарные водопроводные сооружения.
8. Шуголедовые явления в реках. Методы защиты от шуголедовых помех.
9. Водоприемники на реках с малыми глубинами, прием воды из озер и морей.
10. Способы сооружения водозаборных скважин (преимущества и недостатки).
11. Конструкции скважин.
12. Фильтры водозаборных скважин (требования, конструкции, расчет).
13. Подбор скважинных насосов. Оборудование павильонов.
14. Шахтные колодцы. Лучевые и горизонтальные водозаборы.
15. Искусственное пополнение подземных вод.
16. Зоны санитарной охраны.

## **3. Очистные сооружения**

1. Основные свойства природной воды, требования к отдельным качественным показателям.
2. Классификация примесей воды. Процессы, используемые для корректирования ее состава (по Л.А. Кульскому).
3. Технологические процессы. Классификация технологических схем.
4. Принципиальная высотная схема очистных сооружений.
5. Реагенты, применяемые при обработке воды. классификация реагентов по способности к растворению. Расчетные дозы реагентов и места их ввода в обрабатываемую воду.
6. Оборудование для приготовления растворов реагентов. Дозаторы реагентов.
7. Смесители.
8. Камеры хлопьеобразования.
9. Горизонтальные отстойники.
10. Вертикальные отстойники. Радиальные отстойники. Гидроциклоны.
11. Осветление воды в слое взвешенного осадка. Принцип работы осветлителя.
12. Типы и конструкции осветлителей.
13. Фильтрация воды. Основные понятия о фильтрации воды. Медленные фильтры.
14. Скорые фильтры. Принцип расчета.
15. Фильтрующие материалы. Поддерживающие слои.
16. Промывка скорых фильтров. Способы подачи промывной воды. Отводы промывной воды. повышение эффективности промывки фильтров.
17. Дренажные (распределительные) устройства скорых фильтров. Типы дренажных систем.
18. Контактные осветлители. Двухслойные и многослойные фильтры.

19. Методы обеззараживания воды. хлорирование воды. хлораторы. Хлораторные, тары для хлора. Обеззараживание воды бактерицидными лучами.
20. Озонирование воды. принципиальные схемы контактных камер озонирования.

## **II. ВОДООТВЕДЕНИЕ И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД**

### **1. Водоотводящие сети**

1. Общие схемы водоотведения населенного пункта.
2. Системы водоотведения, их характеристика.
3. Расходы сточных вод, коэффициенты неравномерности.
4. Расходы сточных вод для участка сети.
5. Глубины заложения участка сети.
6. Основы гидравлического расчета.
7. Построение профиля сети.
8. Метеорологические характеристики дождя.
9. Коэффициент стока, время дождя, повторяемость дождя.
10. Расчетный расход дождевых сточных вод для участка сети.
11. Построение профиля дождевого коллектора.
12. Напорный метод расчета дождевой сети, регулирование дождевых вод.
13. Трубы и коллекторы, способы соединения и монтажа.
14. Сооружения на сетях водоотведения.
15. Смотровые колодцы водоотводящей сети, элементы колодцев.
16. Назначение и устройство перепадных колодцев.
17. Вентиляция водоотводящей сети.
18. Пересечение трубопроводов с железными дорогами, реками, суходолами и инженерными сооружениями.
19. Особенности расчета и устройства общесплавной водоотводящей сети.

### **2. Очистные сооружения**

1. Сточные воды. Концентрации загрязнений.
2. Коэффициент смешения, требуемая степень очистки сточных вод.
3. Выбор метода и схемы очистной станции.
4. Механическая очистка сточных вод (процеживание, отстаивание, фильтрование).
5. Схема механической и биохимической (на биофильтрах) очистки сточных вод.
6. Схема механической и биохимической (на аэротенках) очистки сточных вод.
7. Сооружения механической очистки сточных вод. решетки, их назначение и конструкции.
8. Песколовки, их назначение и конструкции.
9. Биофильтры (конструкции, принцип работы, область применения).
10. Порядок расчета биофильтров.
11. Аэротенки (конструкции, принцип работы, область применения).
12. Выбор технологической схемы очистки бытовых сточных вод.
13. Преаэрация сточных вод. назначение и конструкции преаэраторов.
14. Метантенки. Схема устройства и область применения.
15. Способы обработки осадков хоз-бытовых сточных вод.
16. Иловые площадки (назначение и их конструкции, основы расчета).
17. Сооружения по механическому обезвоживанию осадков сточных вод.
18. Утилизация осадков сточных вод.
19. Брожение, виды брожения, роль брожения при очистке сточных вод.
20. Обеззараживание сточных вод (способы, реагенты, оборудование).
21. Разработка генпланов очистных сооружений и профилей по движению сточных вод.

22. Компактные установки для очистки малых количеств сточных вод.

### **III. САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ**

1. Системы и схемы внутреннего водопровода. Элементы сети водопровода.
2. Ввод водопровода, водомерные узлы.
3. Трассировка сети водопровода, крепление труб к строительным конструкциям. Материал труб для сетей водопровода, соединения труб.
4. Насосные установки в системах внутреннего водопровода.
5. Водонапорные баки, гидропневмоустановки.
6. Порядок гидравлического расчета хозяйственно-питьевых систем водопровода.
7. Стабилизация напоров, методы стабилизации, их экономический анализ.
8. Противопожарная система водопровода в зданиях различного назначения, их элементы.
9. Автоматические системы пожаротушения.
10. Системы горячего водоснабжения (классификация, элементы).
11. Циркуляционные системы горячего водоснабжения, их расчет.
12. Внутренняя канализация (элементы, расчет).
13. Системы внутренних водостоков (классификация, элементы, расчет).
14. Дворовая сеть канализации (элементы сети, материал труб, глубина заложения).
15. Особенности внутреннего водопровода и канализации, их экономический анализ.

### **IV. НАСОСЫ И ВОЗДУХОДУВНЫЕ СТАНЦИИ**

1. Схема устройства и принцип работы центробежных насосов.
2. Характеристики насосов.
3. Характеристика трубопроводов. Режимная точка работы насоса.
4. Параллельная работа нескольких насосов с одинаковыми и разными характеристиками, расположенными на разных насосных станциях.
5. Последовательная работа насосов.
6. Основные узлы и детали центробежных насосов.
7. Насосы типа Д, К и КМ.
8. Насосы типа ЦН и ЦНС.
9. Насосы типа А и ЭЦВ.
10. Схема, принципы работы и область применения струйных насосов.
11. Эрлифт. Схема и принцип работы.
12. Классификация и принципиальные схемы насосных станций.
13. Способы заливки центробежных насосов.
14. Расположение основных агрегатов в зданиях насосной станции.
15. Определение основных размеров здания насосной станции.
16. Оборудование приемных резервуаров КНС.
17. Подъемно-транспортное оборудование и контрольно-измерительная аппаратура насосных станций.
18. Определение напора и режима работы насосной станции 2-го подъема с контррезервуаром.
19. Определение напора и режима работы насосной станции 2-го подъема в безбашенной системе.
20. Арматура насосных станций. Места установки арматуры.
21. Схемы электроснабжения НС с низковольтными и высоковольтными двигателями.

## У. ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Особенности индустриальной технологии производства строительных работ (сборность зданий и сооружений, комплексная механизация, автоматизация строительства, поточность производства).
2. Подготовка площадки к строительству.
3. Рытье траншей.
4. Водоотлив, водопонижение и искусственное ограждение выемок от грунтовых вод.
5. Бурение скважин.
6. Устройство опускных колодцев.
7. Виды и способы прокладки труб.
8. Способы соединения труб (сварка, фланцевые и муфтовые стыки, сборка раструбных соединений).
9. Устройство гидроизоляционных и теплоизоляционных покрытий труб.
10. Методы монтажа внутренних трубопроводов системы водопровода и канализации.
11. Укладка внешних напорных сетей.
12. Укладка самотечных трубопроводов и коллекторов.
13. Испытание трубопроводов.
14. Подключение трубопроводов к действующим сетям.
15. Прокладка трубопроводов при пересечении водных преград.
16. Прокладка трубопроводов в болотистой местности.
17. Прокладка трубопроводов в районах вечной мерзлоты.
18. Выбор монтажных кранов.
19. Возведение стен из кирпича.
20. Возведение зданий и сооружений из сборных железобетонных конструкций.

### РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Николадзе Г.И., Сомов М.А. Водоснабжение: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1995. – 688 с.: ил.
2. Абрамов Н.Н. Водоснабжение: Учеб. для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1982. – 440 с.: ил.
3. Сомов М.А. Водопроводные системы и сооружения: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1988. – 399 с.
4. Тугай А.М. Водоснабжение. Водозаборные сооружения: Учеб. пособие. – Киев: Вища шк., 1984. – 199 с.
5. Кульский А.А. Технология очистки природных вод. – Киев: Вища шк., 1981. – 326 с.
6. Николадзе Г.И. Технология очистки природных вод: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1987. – 479 с.
7. Тугай А.М., Терновцев В.Е. Водоснабжение. Курсовое проектирование: Учеб. пособие. – Киев: Вища шк., 1980. – 207 с.
8. Клячко В.А., Апельцин И.Э. Очистка природных вод. – М.: Стройиздат, 1971. – 579 с.
9. Абрамов Н.Н., Поспелова М.М., Сомов М.А. и др. Расчет водопроводных сетей: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1983. – 278 с.: ил.
10. Калищун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2002. – 297 с.: ил.
11. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов. – М.: АСВ, 2002. – 704 с.: ил.
12. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И. и др. Канализация. – М.: Стройиздат, 1975. – 631 с.
13. Калищун В.И. Водоотводящие системы и сооружения: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1987. – 336 с.

14. Федоров Н.Ф., Курганов А.М., Алексеев М.И. Канализационные сети. примеры расчетов: Учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 223 с.
15. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: Справочник под ред. Б.Н. Репина. – М.: Высш. шк., 1995. – 431 с.
16. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Калицун В.И. Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с.: ил.
17. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1988. – 256 с.
18. Ласков Ю.М., Воронов Ю.В., Калицун В.И. Примеры расчетов канализационных очистных сооружений: Учеб. пособие для вузов. – М.: Стройиздат, 1987. – 256 с.
19. Лукиных Н.А., Липман Б.Л., Криштул В.П. Методы доочистки сточных вод. – М.: Стройиздат, 1978. – 160 с.
20. Кедров В.С., Ловцов Е.Н. Санитарно-техническое устройство и оборудование зданий: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1989. – 495 с.: ил.
21. Репин Н.Н., Шопенский Л.А. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий: Учеб. для техникумов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1975. – 288 с.: ил.
22. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 2. Водопровод и канализация: Справочник проектировщика. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1990. – 247 с.: ил.
23. Лобачев П.В. Насосы и насосные станции. – М.: Стройиздат, 1972. – 208 с.
24. Турк В.И., Минаев А.В., Карелин В.Я. Насосы и насосные станции: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1976. – 304 с.
25. Карелин В.Я., Минаев А.В. Насосы и насосные станции: Учеб. для вузов. – М.: Стройиздат, 1986. – 320 с.
26. Орлов В.А., Харькин В.А. Стратегия и методы восстановления подземных трубопроводов. – М.: Стройиздат, 2001. – 96 с.
27. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализации: Справочник монтажника. Под ред. Перешивкина А.К. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1978. – 576 с.
28. Белецкий Б.Ф. Организация строительно-монтажных работ: Учеб. для вузов по специальности «Водоснабжение и канализация». – М.: Высш. шк., 1989. – 311 с.
29. Ливчак И.Ф., Воронов Ю.В., Стрелков Е.В. Охрана окружающей среды Учеб. для вузов. – М.: Колос, 1995. – 272 с.