

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ,  
СООТВЕТСТВУЮЩЕЙ ПРОФИЛЮ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 08.06.01 Техника и технологии строительства

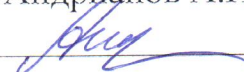
ПРОГРАММА АСПИРАНТУРЫ: Водоснабжение, канализация, строительные системы  
охраны водных ресурсов

Разработано:

Алексеев Е.В., профессор

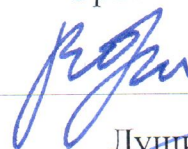


Андреанов А.П., доцент

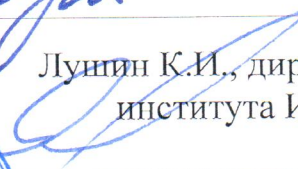


Согласовано:

Орлов В.А., заведующий  
кафедрой ВиВ



Лушин К.И., директор  
института ИЭСМ



Москва, 2019

## Содержание и структура вступительного испытания

Содержание программы сформировано на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство».

Содержание вступительных испытаний:

- поступающие сдают вступительные испытания по специальной дисциплине в устно-письменной форме.

- вступительные испытания проводятся на русском языке.

- вступительные испытания с использованием дистанционных технологий не проводятся.

- уровень знаний поступающего оценивается экзаменационной комиссией по 100-бальной шкале. Минимальный балл, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания, равен 40 баллам.

Структура вступительного испытания:

- Экзаменационный билет вступительного испытания по специальной дисциплине состоит из 4-х вопросов.

- Вопросы 1,2,3 являются теоретическими; 4-й вопрос представляет собой собеседование по современным тенденциям развития в области программы подготовки (Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов), на которую осуществляется прием. Данный вопрос един для всех поступающих на обучение.

## Перечень разделов и/или тем вступительного испытания

### Раздел I. Водоснабжение

1. Законодательные и нормативные основы проектирования наружных систем водоснабжения.
2. Режимы водопотребления, подачи и работы систем водоснабжения.
3. Характеристика источников водоснабжения и методы их оценки.
4. Классификация систем водоснабжения, методы выбора систем и схем водоснабжения.
5. Критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоснабжения.
6. Противопожарное водоснабжение, принципы проектирования и расчета элементов наружных систем водоснабжения на случай пожаротушения.
7. Типы и схемы наружных водопроводных сетей.
8. Устройство и принципы проектирования водоводов и водопроводных сетей.
9. Современные методы гидравлического и технико-экономического расчета систем подачи и распределения воды.
10. Регулирующие и запасные емкости в системах водоснабжения.
11. Сравнительная характеристика водопроводных труб из различных материалов.
12. Запорная, регулирующая и предохранительная арматура и ее использование в системах подачи и распределения воды.
13. Бестраншейные методы прокладки водопроводных сетей.
14. Бестраншейные методы ремонта и восстановления водопроводных сетей.
15. Основные энергетические параметры, характеристики и конструкции насосов, используемых в системах водоснабжения.
16. Методы регулирования подачи и напора насосов.
17. Совместная работа насосов при параллельном и последовательном соединении, совместная работа насосов и водоводов.
18. Насосные станции систем водоснабжения, принципы их расчета и проектирования.
19. Сооружения для приема воды из поверхностных источников, типы и конструкции водоприемников.
20. Эксплуатация водозаборных сооружений, мероприятия по рыбозащите.
21. Сооружения для приема подземных вод, области их применения и основные характеристики.
22. Конструкции водозаборных скважин и их фильтров, водоподъемное оборудование.

23. Эксплуатация водозаборов подземных вод; восстановление дебита скважин и шахтных колодцев.
24. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения.
25. Оценка качества природных вод, основные показатели качества природных вод, влияющие на выбор технологии водоподготовки и технологический режим очистных сооружений.
26. Выбор и обоснование технологических схем обработки природной воды.
27. Принцип очистки воды коагулированием, факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.
28. Современные коагулянты и флокулянты, применяемые для очистки природных вод, сооружения и оборудование для хранения и растворения коагулянтов и флокулянтов.
29. Виды и устройство смесителей и камер хлопьеобразования.
30. Закономерности осаждения взвесей в воде, основные конструкции отстойников и принцип их работы.
31. Принцип работы и конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка.
32. Основные положения теории фильтрования, фильтрующие среды и материалы.
33. Скорые фильтры, конструкции и основы расчета.
34. Распределительные устройства и дренажные системы скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки скорых фильтров.
35. Контактные осветлители, конструкции и принцип работы.
36. Методы совершенствования и интенсификации работы действующих сооружений очистки природных вод.
37. Обеззараживание природных вод: методы, области применения, технико-экономическая оценка.
38. Методы дезодорации воды.
39. Сорбционные методы очистки природных вод от органических веществ.
40. Очистка природных вод от антропогенных примесей.
41. Стабильность воды и стабилизационная обработка воды. Защита трубопроводов от коррозии.
42. Очистка природных вод от железа и марганца.
43. Фторирование и дефторирование воды.
44. Методы умягчения воды, области применения, технико-экономическая оценка.
45. Умягчение воды методом ионного обмена.
46. Методы опреснения воды, области применения, технико-экономическая оценка.
47. Обработка и утилизация промывных вод и осадков станций очистки природных вод.

48. Системы водоснабжения промышленных мероприятий, оборотные системы водного хозяйства промышленных предприятий.
49. Методы и оборудование для обессоливания воды.
50. Оборудование для охлаждения воды, обработка охлаждающей воды.
51. Дегазация воды, удаление из воды сероводорода.
52. Удаление из воды кремниевой кислоты.
53. Устройство и принципы расчета систем внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения зданий.
54. Устройство и принципы расчета систем внутреннего противопожарного водоснабжения зданий.
55. Направления энерго- и ресурсосбережения в системах водоснабжения.
56. Современные тенденции развития в области водоснабжения.

## **Раздел II. Канализация, строительные системы охраны водных ресурсов**

1. Законодательные и нормативные основы водоотведения и охраны водных ресурсов.
2. Социальное, техническое и экономическое значение систем водоотведения и защиты водоемов от загрязнений.
3. Системы и схемы водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий, оценка систем водоотведения.
4. Методы повышения надежности и экономичности систем водоотведения и их элементов.
5. Техничко-экономическая и экологическая оценки систем водоотведения.
6. Управление процессами отведения и очистки сточных вод, использование современных информационных технологий.
7. Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
8. Сравнительная характеристика канализационных труб из различных материалов.
9. Способы прокладки трубопроводов и каналов водоотведения.
10. Назначение и конструкции колодцев на водоотводящих сетях, в том числе глубокого заложения.
11. Насосы и насосные станции для перекачки сточных вод, расчет и проектирование насосных станций.
12. Особенности перекачки осадков и шламов сточных вод
13. Условия приема сточных вод в систему водоотведения.
14. Отведение атмосферных вод в разных системах водоотведения.
15. Виды сточных вод, особенности их состава и режимов отведения.

16. Санитарно-химический анализ как система мероприятий. Технологическая и экологическая оценка показателей качества сточных вод.
17. Условия выпуска сточных вод в водоемы, требования к качеству сточных вод, сбрасываемых в водоемы, учет ассимилирующей способности водоемов.
18. Процессы самоочищения воды в водоеме. Эвтрофикация водоемов, методы предотвращения.
19. Оценка воздействия систем водоотведения на окружающую среду.
20. Назначение сооружений механической очистки сточных вод. Их место в технологических процессах очистки сточных вод.
21. Назначение и область применения процессов биологической очистки сточных вод.
22. Процессы биологической очистки сточных вод в естественных условиях.
23. Процессы биологической очистки сточных вод в искусственно созданных условиях.
24. Понятие «регенерация активного ила», технологические приемы ее осуществления.
25. Назначение и виды систем аэрации в биологических очистных сооружениях. Различные типы и схемы аэрационных сооружений.
26. Назначение и методы обеззараживания сточных вод.
27. Технологические процессы биологической очистки сточных вод от соединений азота.
28. Технологические процессы биологической очистки сточных вод от соединений фосфора.
29. Особенности отведения и очистки сточных вод малых населенных пунктов и отдельно расположенных объектов (индивидуальные, локальные и автономные очистные сооружения).
30. Классификация очистных сооружений малой производительности.
31. Направление и задачи доочистки биологически очищенных сточных вод.
32. Технологические показатели осадков, образующихся в процессе очистки сточных вод.
33. Назначение и область применения гравитационных уплотнителей осадков сточных вод.
34. Назначение и методы стабилизации осадков сточных вод.
35. Назначение и методы кондиционирования осадков сточных вод.
36. Механическое обезвоживание осадков, виды используемого оборудования.
37. Назначение, виды и экологическая оценка иловых площадок.
38. Методы обеззараживания и дегельминтизации осадков сточных вод.
39. Направления утилизации осадков сточных вод.
40. Структура водного хозяйства промышленного предприятия.
41. Оценка систем и направления оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий.

42. Водоотводящие системы промышленных предприятий.
43. Условия подключения промышленных объектов к централизованным системам водоотведения.
44. Режимы водоотведения и показатели производственных сточных вод.
45. Особенности механической очистки производственных сточных вод.
46. Назначение и область применения химических методов очистки сточных вод.
47. Классификация, назначение и область применения и физико-химических методов очистки сточных вод.
48. Назначение и область применения термохимических методов очистки сточных вод.
49. Назначение и методы концентрирования сточных вод.
50. Особенности применения биологической очистки производственных сточных вод.
51. Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов производственных сточных вод.
52. Бессточные системы водного хозяйства промышленных предприятий, использование очищенных городских сточных вод для промышленного водоснабжения.
53. Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий, производственных комплексов и промышленных районов с малым потреблением воды.
54. Основные мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнения и истощения.
55. Направления энергосбережения в системах водоотведения.
56. Современные тенденции развития в области водоотведения и очистки сточных вод.

## Источники (литература) для подготовки

№ п/п	Наименование литературы	Автор, место издания, издательство, год
1	2	3
1.	Водоотведение : учебник для студентов высших учебных заведений	Ю.В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова. М.: АСВ, 2014. 409 с.
2.	Водоснабжение	Орлов В.А., Квитка Л.А. М.: Изд-во Инфра-М, 2015, 443 с.
3.	Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок	Орлов В.А. С-Пб.: Изд-во ЛАНЬ, 2015, 160 с.
4.	Диагностика трубопроводных сетей : монография	Орлов В.А., Хренов К.Е. М.: АСВ, 2018. 99 с.
5.	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. Электронное издание режим доступа <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
6.	Бестраншейные технологии	Орлов В.А., Хантаев И.С., Орлов Е.В. М.: АСВ, 2016, 206 с.
7.	Очистка сточных вод флотацией. Основы технологии и применение	Алексеев Е.В. М.: Изд-во АСВ 2015. 160 с.
8.	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: учебник для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 «Строительство» (профиль «Водоснабжение и водоотведение»)	Алексеев Л.С., Павлинова И.И., Ивлева Г.А. М.: АСВ, 2013. 358 с.
9.	Водоотводящие системы промышленных предприятий: учебное пособие для строительных вузов.	Кичигин В.И. М.: Изд-во АСВ, 2011. 654 с.
10.	Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений.	Орлов В.А. М.: Академия, 2010.
11.	Технология эффективного водопользования в промышленности.	Пугачев Е.А. М.: Изд-во АСВ, 2010. 176 с.
12.	Удаление биогенных элементов из сточных вод.	Гогина Е.С. М.: МГСУ, 2010. 120 с.
13.	Насосы и насосные станции.	Карелин В.Я., Минаев А.В. М: ООО «БАСТЕТ», 2009
14.	Водоотведение поверхностного стока современных мегаполисов : монография	Пугачев Е.А. М.: АСВ, 2013. 96 с.



15.	Промышленная экология. Учебное пособие для вузов: учебное пособие	Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 526 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74942">http://www.iprbookshop.ru/74942</a> . ЭБС «IPRbooks»
16.	Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 270800.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков».	Корзун Н.Л.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 187 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/20405">http://www.iprbookshop.ru/20405</a> ЭБС «IPRbooks»
17.	Глубокая очистка городских сточных вод [Электронный ресурс]: учебное пособие	Мишуков Б.Г., Соловьева Е.А. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. 180 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/30006">http://www.iprbookshop.ru/30006</a> ЭБС «IPRbooks»
18.	Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения	Павлинова И.И. . – М.: МГСУ, 2014. –152 с.
19.	Расчет и проектирование водоотводящих сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие	Алексеев М.И. Алексеев М.И., Верхотуров В.П. СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. 111 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/74348">http://www.iprbookshop.ru/74348</a> . ЭБС «IPRbooks»
20.	Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: монография	Павлинова И.И. Павлинова И.И., Алексеев Л.С., Неверова М.А. М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. 148 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/23741">http://www.iprbookshop.ru/23741</a> . ЭБС «IPRbooks»