



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО».
Руководитель ОП
Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов
(название образовательной программы)

 Н.В. Земляная
(подпись) (Ф.И.О.)
«20»_декабря_2014 г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий (ая) кафедрой
инженерных систем зданий и сооружений
(название кафедры)

 А.В. Кобзарь
(подпись) (Ф.И.О.)
«20»_декабря_2014 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по специальной дисциплине
Направление подготовки – 08.06.01, Техника и технологии строительства
Профиль - Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
Форма подготовки (очная / заочная)

Инженерная школа
Кафедра инженерных систем зданий и сооружений

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 873

Программа вступительных испытаний обсуждена на заседании кафедры инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 4 от «19» декабря 2014 г.

Заведующий (ая) кафедрой А.В. Кобзарь
Составитель (ли): доктор техн. наук, доцент, профессор кафедры инженерных систем зданий и сооружений Н.В. Земляная.

I. Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Программа вступительных испытаний пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ

Программа вступительных испытаний предназначена для поступающих на образовательную программу высшего образования - программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», профилю «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Цель вступительных испытаний - выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательных программ высшего образования - программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Вступительные испытания проводятся в форме устного экзамена.

Программа вступительных испытаний включает в себя:

- аннотацию;
- требования к поступающим;
- содержание вступительных испытаний;
- вопросы к экзамену;
- список рекомендуемой литературы и источников.

I. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

Поступающий в аспирантуру должен продемонстрировать знания и умения в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов, соответствующие предшествующему уровню подготовки.

II. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Модуль 1. Водоснабжение

Раздел 1. Системы водоснабжения населенных пунктов

Классификация систем. Проектирование зонных систем водоснабжения. Специфика систем водоснабжения в условиях Севера. Локальные системы водоснабжения.

Раздел 2. Водоснабжение промышленных предприятий

Классификация технической воды по целевому назначению. Схемы водообеспечения предприятий. Требования к качеству воды. Нормы водопотребления для предприятий .

Раздел 3. Водозаборные сооружения поверхностных вод

Назначение и категории надежности водозаборов. Выбор места расположения и типа водозабора. Конструирование элементов сооружений в водозаборном узле. Оборудование водозаборных сооружений. Гидравлический расчет элементов водозаборов. Расчеты на устойчивость водозаборных сооружений. Мероприятия по рыбозащите и повышению надежности. Особенности проектирования водозаборов из промерзающих водоисточников. Проектирование водозаборов из каналов и горных рек. Особенности водозаборов на водоемах. Берегоукрепление.

Раздел 3. Водозаборные сооружения подземных вод

Условия использования подземных вод. Типы подземных водозаборов и область их применения. Гидрогеологические и гидравлические расчеты водозаборных скважин. Расчет и конструирование основных элементов скважин. Подбор водоподъемного оборудования. Технология сооружения скважин на воду. Расчет и конструирование шахтных колодцев. Расчет и конструирование горизонтальных водозаборов. Расчет и конструирование лучевых водозаборов. Каптаж родниковых вод . Расчет сборных сифонных и напорных водоводов. Эксплуатация подземных водозаборов.

Раздел 4. Очистка и кондиционирование воды

Тема 1. Качество природных вод

Состав примесей в природных водах. Классификации источников водоснабжения, природных вод и их примесей. Качество воды поверхностных водоисточников. Качество воды подземных водисточников. Требования к качеству очищенных вод.

Тема 2. Выбор системы очистки воды

Эффективность традиционных водоочистных технологий. Системный подход к выбору водоочистных технологий. Технологические схемы очистки поверхностных вод. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод. Классификаторы технологий очистки природных вод. Методики технико-экономического обоснования.

Тема 3. Сооружения безреагентной очистки воды

Сетчатые фильтры. Гидроциклонные установки. Сооружения для безреагентного отстаивания воды. Водозаборно-очистные сооружения. Медленные фильтры. Предварительные зернистые фильтры. Намывные фильтры.

Тема 4. Сооружения реагентной очистки воды

Обработка воды химическими реагентами. Электрохимическое коагулирование примесей. Смесители. Камеры хлопьеобразования. Флотаторы. Отстойники. Осветлители со слоем взвешенного осадка. Фильтровальные сооружения с тяжелой зернистой загрузкой. Сооружения с плавающим фильтрующим слоем.

Тема 5. Очистка воды, содержащей антропогенные примеси

Виды антропогенных примесей и методы их извлечения. Технологические схемы очистки природных вод, содержащих антропогенные примеси. Биологические методы очистки воды. Озонирование природных вод. Комплексная обработка воды физико-химическими методами. Адсорбционная глубокая очистка питьевых вод. Биосорбционная очистка воды.

Тема 6. Кондиционирование воды

Дегазация. Стабилизационная обработка. Обезжелезивание и деманганация. Умягчение. Обессоливание и опреснение. Фторирование и обесфторивание. Удаление бора и брома. Удаление кремниевой кислоты.

Тема 7. Обеззараживание воды

Современные технологии обеззараживания воды. Проектирование систем обеззараживания воды хлорреагентами. Ультрафиолетовое облучение

очищенной воды. Обеззараживание воды озоном. Физические методы интенсификации процессов обеззараживания.

Тема 7. Обработка и утилизация осадков водопроводной станции

Выбор технологической схемы и состава сооружений. Естественные методы обработки осадков. Искусственные методы обработки осадков. Утилизация осадков.

Тема 8. Системы подачи и распределения воды

Выбор схемы питания и трассировка водопроводной сети. Расчет разветвленной водопроводной сети. Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. Оптимизация совместной работы систем подачи и распределения воды. Проектирование водоводов. Сооружения и устройства на водоводах и распределительных сетях.

Тема 9. Запасные и регулирующие емкости

Безнапорные регулирующие и запасные резервуары. Напорно-регулирующие сооружения.

Тема 10. Насосы и насосные станции

Насосные станции первого подъема. Насосные станции второго подъема. Выбор основных типов насосов. Трубопроводы и арматура насосных станций. Системы заливки насосов. Электросиловое оборудование. Проектирование зданий насосных станций.

Модуль 2. Системы водоотведения

Раздел 1. Системы водоотведения

Сточные воды и их краткая характеристика. Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов. Системы водоотведения промышленных предприятий.

Раздел 2. Водоотводящие сети

Схемы водоотводящих сетей. Расчет и проектирование водоотводящих сетей. Конструирование водоотводящих сетей. Особенности движения жидкости в водоотводящих сетях. Гидравлический расчет самотечных

трубопроводов. Гидравлический расчет напорных трубопроводов. Формирование стока атмосферных осадков на городских территориях. Схемы водоотводящих сетей. Расчет и проектирование водоотводящих сетей атмосферных осадков. Очистные сооружения на водосточных сетях атмосферных осадков. Использование водоотводящих сетей для удаления снега. Особенности конструирования водосточных сетей.

Раздел 3. Перекачка сточных вод

Оборудование насосных станций. Расчет и проектирование насосных станций и напорных водоводов. Аварийно-регулирующие резервуары. Конструирование насосных станций.

Раздел 4. Очистка сточных вод

Тема 1. Состав и свойства сточных вод

Формирование состава сточных вод. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод. Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в водоем. Определение необходимой степени очистки сточных вод.

Тема 2. Общие технологические схемы очистки сточных вод

Методы очистки сточных вод и обработки осадков. Технологические схемы очистки сточных вод.

Тема 3. Сооружения механической очистки сточных вод

Решетки. Песколовки. Отстойники.

Тема 4. Сооружения биологической очистки сточных вод методами аэрации

Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках. Конструкции аэротенков. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках. Принципы расчета аэротенков и систем аэрации. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений. Вторичные отстойники.

Тема 5. Сооружения биологической очистки сточных вод методом биофильтрации

Теоретические основы метода биофильтрации. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров. Системы вентиляции биофильтров. Расчёт и проектирование биофильтров. Конструирование биофильтров. Вторичные отстойники. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод.

Тема 6. Сооружения физико-химической очистки сточных вод

Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод. Очистка сточных вод флотацией. Очистка сточных вод коагулированием. Сорбционная очистка сточных вод. Очистка сточных вод озонированием.

Тема 7. Глубокая очистка и обеззараживание сточных вод

Теоретические основы методов глубокой очистки и обеззараживания сточных вод. Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов. Методы обеззараживания сточных вод. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.

Раздел 5. Обработка и утилизация осадка сточных вод

Состав и свойства осадков сточных вод. Уплотнение илов и осадков сточных вод. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных и аэробных условиях. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод. Обеззараживание осадков сточных вод. Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Термическая сушка осадков сточных вод. Сжигание осадков сточных вод. Утилизация осадков бытовых сточных вод. Депонирование осадков сточных вод.

Раздел 6. Водоотведение отдельно стоящих объектов

Поля орошения и поля фильтрации. Сооружения для локальной очистки поверхностных сточных вод. Сооружения для локальной очистки сточных вод. Индивидуальные очистные сооружения.

III. ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Проектирование зонных систем водоснабжения.
3. Специфика систем водоснабжения в условиях Севера.
4. Локальные системы водоснабжения.
5. Классификация технической воды по целевому назначению.
6. Схемы водообеспечения предприятий.
7. Требования к качеству воды.
8. Нормы водопотребления для предприятий.
9. Назначение и категории надежности водозаборов.
10. Выбор места расположения и типа водозабора.
11. Конструирование элементов сооружений в водозаборном узле.
Оборудование водозаборных сооружений.
12. Гидравлический расчет элементов водозаборов.
13. Расчеты на устойчивость водозаборных сооружений.
14. Мероприятия по рыбозащите и повышению надежности.
15. Особенности проектирования водозаборов из промерзающих водоисточников.
16. Проектирование водозаборов из каналов и горных рек.
17. Особенности водозаборов на водоемах.
18. Берегоукрепление.
19. Условия использования подземных вод.
20. Типы подземных водозаборов и область их применения.
21. Гидрогеологические и гидравлические расчеты водозаборных скважин.
22. Расчет и конструирование основных элементов скважин.

23. Подбор водоподъемного оборудования.
24. Технология сооружения скважин на воду.
25. Расчет и конструирование шахтных колодцев.
26. Расчет и конструирование горизонтальных водозаборов.
27. Расчет и конструирование лучевых водозаборов.
28. Каптаж родниковых вод.
29. Расчет сборных сифоинных и напорных водоводов.
30. Эксплуатация подземных водозаборов.
31. Состав примесей в природных водах.
32. Классификации источников водоснабжения, природных вод и их примесей.
33. Качество воды поверхностных водоисточников.
34. Качество воды подземных водисточников.
35. Требования к качеству очищенных вод.
36. Эффективность традиционных водоочистных технологий.
37. Системный подход к выбору водоочистных технологий.
38. Технологические схемы очистки поверхностных вод.
39. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.
40. Классификаторы технологий очистки природных вод.
41. Методики технико-экономического обоснования.
42. Сетчатые фильтры.
43. Гидроциклонные установки.
44. Сооружения для безреагентного отстаивания воды.
45. Водозаборно-очистные сооружения.
46. Медленные фильтры.
47. Предварительные зернистые фильтры. Намывные фильтры.
48. Обработка воды химическими реагентами.
49. Электрохимическое коагулирование примесей.
50. Смесители.

51. Камеры хлопьеобразования.
52. Флотаторы. Отстойники.
53. Осветлители со слоем взвешенного осадка.
54. Фильтровальные сооружения с тяжелой зернистой загрузкой.
55. Сооружения с плавающим фильтрующим слоем.
56. Виды антропогенных примесей и методы их извлечения.
57. Технологические схемы очистки природных вод, содержащих антропогенные примеси.
58. Биологические методы очистки воды.
59. Озонирование природных вод.
60. Комплексная обработка воды физико-химическими методами.
61. Адсорбционная глубокая очистка питьевых вод.
62. Биосорбционная очистка воды.
63. Дегазация.
64. Стабилизационная обработка.
65. Обезжелезивание и деманганация.
66. Умягчение.
67. Обессоливание и опреснение.
68. Фторирование и обесфторивание.
69. Удаление бора и брома.
70. Удаление кремниевой кислоты.
71. Современные технологии обеззараживания воды.
72. Проектирование систем обеззараживания воды хлорреагентами.
73. Ультрафиолетовое облучение очищенной воды.
74. Обеззараживание воды озоном.
75. Физические методы интенсификации процессов обеззараживания.
76. Выбор технологической схемы и состава сооружений.
77. Естественные методы обработки осадков.
78. Искусственные методы обработки осадков.

79. Утилизация осадков.
80. Выбор схемы питания и трассировка водопроводной сети.
81. Расчет разветвленной водопроводной сети.
82. Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети.
83. Оптимизация совместной работы систем подачи и распределения
воды.
84. Проектирование водоводов.
85. Сооружения и устройства на водоводах и распределительных
сетях.
86. Безнапорные регулирующие и запасные резервуары.
87. Напорно-регулирующие сооружения.
88. Насосные станции первого подъема.
89. Насосные станции второго подъема.
90. Выбор основных типов насосов.
91. Трубопроводы и арматура насосных станций.
92. Системы заливки насосов.
93. Электросиловое оборудование. Проектирование зданий насосных
станций.
94. Сточные воды и их краткая характеристика.
95. Основные элементы водоотводящих систем.
96. Системы водоотведения городов.
97. Системы водоотведения промышленных предприятий.
98. Схемы водоотводящих сетей.
99. Расчет и проектирование водоотводящих сетей.
100. Конструирование водоотводящих сетей.
101. Особенности движения жидкости в водоотводящих сетях.
102. Гидравлический расчет самотечных трубопроводов.
103. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.
104. Формирование стока атмосферных осадков на городских
территориях.

105. Схемы водоотводящих сетей.
106. Расчет и проектирование водоотводящих сетей атмосферных осадков.
107. Очистные сооружения на водосточных сетях атмосферных осадков.
108. Использование водоотводящих сетей для удаления снега.
109. Особенности конструирования водосточных сетей.
110. Оборудование насосных станций.
111. Расчет и проектирование насосных станций и напорных водоводов.
112. Аварийно-регулирующие резервуары.
113. Конструирование насосных станций.
114. Формирование состава сточных вод.
115. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.
116. Влияние сточных вод на водоем.
117. Условия сброса сточных вод в водоем.
118. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
119. Методы очистки сточных вод и обработки осадков.
120. Технологические схемы очистки сточных вод.
121. Решетки.
122. Песколовки.
123. Отстойники.
124. Биохимические основы методов биологической очистки сточных вод.
125. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила.
126. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках.
127. Конструкции аэротенков.
128. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках.
129. Принципы расчета аэротенков и систем аэрации.

130. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.

131. Вторичные отстойники.

132. Теоретические основы метода биофильтрации.

133. Классификация биофильтров.

134. Технологические схемы работы биофильтров.

135. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров.

136. Системы вентиляции биофильтров.

137. Расчёт и проектирование биофильтров.

138. Конструирование биофильтров.

139. Вторичные отстойники.

140. Комбинированные сооружения биологической очистки сточных вод.

141. Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод.

142. Очистка сточных вод флотацией.

143. Очистка сточных вод коагулированием.

144. Сорбционная очистка сточных вод.

145. Очистка сточных вод озонированием.

146. Теоретические основы методов глубокой очистки и обеззараживания сточных вод.

147. Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ.

148. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов.

149. Методы удаления из сточных вод отдельных компонентов.

150. Методы обеззараживания сточных вод.

151. Методы насыщения очищенных сточных вод кислородом.

152. Состав и свойства осадков сточных вод.

153. Уплотнение илов и осадков сточных вод.

154. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных и аэробных условиях.
155. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод.
156. Обеззараживание осадков сточных вод.
157. Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод .
158. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
159. Термическая сушка осадков сточных вод.
160. Сжигание осадков сточных вод.
161. Утилизация осадков бытовых сточных вод.
162. Депонирование осадков сточных вод.
163. Поля орошения и поля фильтрации.
164. Сооружения для локальной очистки поверхностных сточных вод.
165. Сооружения для локальной очистки сточных вод.
166. Индивидуальные очистные сооружения.

IV. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : уч. для вузов / Ю.В. Воронов. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. – 760с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358279&theme=FEFU>
2. Журба, М.Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учебное пособие для вузов / М.Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж.М. Говорова. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010. – 407с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667789&theme=FEFU>
3. Отставнов, А.А. Водоснабжение и водоотведение общественных зданий / А. А. Отставнов. – М.: Изд-во Авок-пресс, 2011. - 399с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:697307&theme=FEFU>

4. Сомов, М. А. Водоснабжение : учебник / М.А. Сомов, М. Г. Журба. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010 – 261с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667917&theme=FEFU>

5. Шевцов, М.Н. Водоснабжение промышленных предприятий : учебное пособие для вузов / М.Н. Шевцов. - Хабаровск: Издательство Тихоокеанского университета, 2010. - 127с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:425594&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Гетманцев, С.В. Очистка производственных сточных вод коагулянтами и флокулянтами / С.В.Гетманцев, И.А.Нечаев, Л.В. Гандурина. – М: Издательство АСВ, 2008. – 272 с. <https://elib.bibliotech.ru/?searchType=User&BasicSearchString=1.%09Гетманцев%2С+С.В.+Очистка+производственных+сточных+вод+коагулянтами+и+флокулянтами+&ViewMode=false&PackId=0&page=1>

2. Григорьева, Л.С. Физико-химическая оценка качества и водоподготовка природных вод : Учебное пособие для вузов / Л. С. Григорьева. - М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011. – 144с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667821&theme=FEFU>

3. Майстренко, В. Н. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей [Электронный ресурс] / В. Н. Майстренко, Н. А. Ключев. — 2-е изд. (эл.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 323 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=362614>

4. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум НИЦ Инфра-М, 2012. - 152 с.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326721>

5. Тихонова, И.О. Экологический мониторинг водных объектов: учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятов. - М.: Форум НИЦ Инфра-М, 2012. - 152 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=326721>

6. Фирсова, Л.Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: учебное пособие / Л.Ю. Фирсова. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 80 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367411>

7. Фрог, Б.Н. Водоподготовка : уч. для вузов / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов: - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2014. - 512 с.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939743.html>