

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени В.И. Вернадского»
(ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И.Вернадского»)

«Утверждаю»

Проректор по учебной и
методической деятельности

_____ С. О. Курьянов
« ____ » _____ 2015 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ для поступления на обучение по
образовательной программе высшего образования – программе
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление 08.06.01. – Техника и технологии строительства

**Профиль – 05.23.04 – Водоснабжение, канализация, строительные
системы охраны водных ресурсов**

Симферополь, 2015 г.

Разработчики программы: _____ И.В.Николенко, д.т.н, профессор

Утверждено решением Ученого совета факультета Водных ресурсов и энергетики от 12 января 2015 г., протокол № 1

Председатель Ученого Совета _____ И. В. Сопов

Разработчики программы:

1. Николенко Илья Викторович, д.т.н, профессор, заведующий кафедрой ВВиСТ.
2. Субботкин Леонид Давидович, к.т.н, доцент каф. ВВиСТ.
3. Бойчук Сергей Дмитриевич, к.т.н, доцент каф. ВВиСТ.

1. Пояснительная записка

Абитуриенты, поступающие в аспирантуру по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», специальность 05.23.04 – **Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов** очной и заочной форм обучения выполняют экзаменационную работу на листах формата А4, которые абитуриенты получают на вступительном экзамене.

Экзаменационный билет включает 3 теоретических вопроса.

Продолжительность вступительного экзамена – 3 астрономических часа.

Цвет пасты в ручке – **синий**.

2. Содержание программы и рекомендованная литература

Перечень дисциплин, по которым осуществляется проверка теоретических знаний:

1. [Водоснабжение и очистка природных вод.](#)
2. [Водоотведение и очистка сточных вод.](#)

3. Специальные вопросы по водоснабжению или водоотведению.

1. Водоснабжение и очистка природных вод

1.1. Водопроводные сети

Водопотребление. Проектирование и теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей и водоводов. Запасные и регулирующие емкости.

Литература.

1. Абрамов Н. Н. Водоснабжение. — М.: Стройиздат, 1982. — С. 13—18, 49—106, 338—358.
2. Шевелев Ф. А., Шевелев А. Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справ. пособие. — 6-е изд., доп. и перераб. — М.: Стройиздат, 1984. — 116 с.
3. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* / Москва, 2012. — 157 с.

1.2. Водозаборные сооружения

Сооружения для забора подземных вод. Сооружения для забора воды из поверхностных источников. Сооружения для приема подземных вод. Сооружения для приема воды из поверхностных источников.

Литература.

1. Абрамов Н. Н. Водоснабжение. — М.: Стройиздат, 1982. — С. 172—205, 136—172.
2. Белан А. Е., Хоружий П. Д. Проектирование и расчет водопроводных сооружений. — К.: Будівельник, 1976. — С. 30—61, 61—85.
3. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* / Москва, 2012. — 157 с.

1.3. Технология очистки природных вод

Оценка качества природной воды и основные виды ее обработки. Коагулирование и сооружения для коагуляции. Отстаивание воды. Осветление воды пропуском через слой взвешенного осадка. Фильтрация воды. Обеззараживание воды и уничтожение в ней запахов и привкусов.

Литература.

1. Абрамов Н. Н. Водоснабжение. — М.: Стройиздат, 1982. — С. 106—217, 217—227, 227—239, 240—248, 248—278, 278—292.
2. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* / Москва, 2012. — 157 с.

2. Водоотведение и очистка сточных вод

2.1. Гидравлический расчет водоотводящих сетей

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 28—38.
2. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 27—34.
3. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.
4. Лукиных А. А., Лукиных Н. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского. — М.: Стройиздат, 1974. — С. 156.

2.2. Расчет и проектирование водоотводящих сетей

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов: — М.: АСВ, 2002. — С. 43—63.
2. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 19—27.
3. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.
4. Лукиных А. А., Лукиных Н. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского. — М.: Стройиздат, 1974. — С. 156.

2.3. Расчет и проектирование водоотводящих сетей атмосферных осадков

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 76—96.
2. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 19—27.
3. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.
4. Лукиных А. А., Лукиных Н. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского. — М.: Стройиздат, 1974. — С. 156.

2.4. Устройство водоотводящих сетей

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 97—113.
2. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 45—65.
3. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.

2.5. Состав и свойства сточных вод

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 156—169.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічих вод: Навчальний посібник для ВНЗ. — Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня", 2003. — С. 5—28.
3. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 65—67.
4. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.

2.6. Методы очистки сточных вод и обработки осадков

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 174—185.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічих вод: Навчальний посібник для ВНЗ. — Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня", 2003. — С. 68—82.
3. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 79—84.
4. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.

2.7. Расчет разбавления и необходимой степени очистки сточных вод

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 163—173.

2. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод / Навчальний посібник для ВНЗ. — Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня", 2003. — С. 29—67.
3. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 65—79.
4. Ласков Ю. М., Воронов Ю. В., Калицун В. И. Примеры расчетов канализационных сооружений: Учебное пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1981. — С. 4—17.
5. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.

2.8. Процессы и сооружения механической очистки сточных вод

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 186—226.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник для ВНЗ. — Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня", 2003. — С. 82—182.
3. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 85—111.
4. Ласков Ю. М., Воронов Ю. В., Калицун В. И. Примеры расчетов канализационных сооружений: Учебное пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1981. — С. 17—79.
5. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.
6. Проектирование сооружений для очистки сточных вод: Справочное пособие к СНиП. — М.: Стройиздат, 1990. — С. 3—46.

2.9. Процессы и сооружения биологической очистки сточных вод

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 227—358.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод: Навчальний посібник для ВНЗ. — Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня", 2003. — С. 183—459.
3. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 112—148.
4. Ласков Ю. М., Воронов Ю. В., Калицун В. И. Примеры расчетов канализационных сооружений: Учебное пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1981. — С. 80—165.

5. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.
6. Проектирование сооружений для очистки сточных вод: Справочное пособие к СНиП. — М.: Стройиздат, 1990. — С. 46—94.

2.10. Процессы и сооружения стабилизации осадков сточных вод

Литература.

1. Яковлев С. В., Воронов Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 432—485.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічих вод / Навчальний посібник для ВНЗ. — Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня", 2003. — С. 460—522, 578—591.
3. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 149—159.
4. Ласков Ю. М., Воронов Ю. В., Калицун В. И. Примеры расчетов канализационных сооружений: Учебное пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1981. — С. 201—208.
5. Алексеев В. И., Винокуров Т. Е., Пугачев Е. А. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: Учебное пособие. — М.: АСВ, 2003. — С. 3—94.
6. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.
7. Проектирование сооружений для очистки сточных вод: Справочное пособие к СНиП. — М.: Стройиздат, 1990. — С. 145—149.

2.11. Процессы и сооружения обезвоживания и обеззараживания осадков сточных вод

Литература.

1. Яковлев С. В., Ю. В. Воронов. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. — М.: АСВ, 2002. — С. 485—544.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічих вод: Навчальний посібник для ВНЗ. — Рівне: ВАТ "Рівненська друкарня", 2003. — С. 523—572.
3. Василенко А. А. Водоотведение. Курсовое проектирование: Учебное пособие для вузов. — К.: "Выща школа", 1988. — С. 159—172.
4. Ласков Ю. М., Воронов Ю. В., Калицун В. И. Примеры расчетов канализационных сооружений: Учебное пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 1981. — С. 208—252.

5. Алексеев В. И., Винокуров Т. Е. Пугачев Е. А. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий: Учебное пособие. — М.: АСВ, 2003. — С. 94—166.
6. СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Москва, 2012. — 107 с.
7. Проектирование сооружений для очистки сточных вод: Справочное пособие к СНиП. — М.: Стройиздат, 1990. — С. 149—162.

3. Критерии оценивания

Максимально абитуриент может набрать за полные и правильные ответы 100 баллов, в т.ч.:

- за первый теоретический вопрос 35 баллов;
- за второй теоретический вопрос 35 баллов;
- за третий теоретический вопрос 30 баллов.

Максимальная балльная оценка снижается:

- за неполный ответ на теоретический вопрос;
- за отсутствие или неправильное указание единиц измерения, или отсутствие расшифровки, или недостаточно четкое определение формулировки.

В экзаменационной работе абитуриента выставляется балл за ответ на каждое задание и итоговый балл по 100-балльной шкале, а также оценка по 4-балльной системе оценивания.

Итоговый балл, выставленный за экзаменационную работу абитуриента, переводится в 4-балльную систему оценивания по следующей шкале:

- 5 – за работу, оцененную от 90 до 100 баллов;
- 4 – за работу, оцененную от 74 до 89 баллов;
- 3 – за работу, оцененную от 60 до 73 баллов;
- 2 – за работу, оцененную от 1 до 59 баллов.

В экзаменационную ведомость и в экзаменационный листок абитуриента выставляется оценка по 4-балльной системе оценивания.

Абитуриенты, экзаменационная работа которых была оценена менее чем на 60 баллов (2 по 4-балльной системе оценивания), к участию в конкурсе на зачисление и к последующим экзаменам не допускаются!

4. Примерные вопросы к вступительному экзамену в аспирантуру по водоснабжению и водоотведению

1. Сточные воды и их классификация.
2. Природные источники воды и их использование для целей водоснабжения.
3. Системы и схемы холодного водопровода зданий.
4. Системы и схемы водоотведения.
5. Основные категории водопотребления. Удельные расходы и нормы водопотребления.
6. Устройство и конструкция основных элементов холодного водоснабжения зданий.
7. Условия и правила приема производственных сточных вод в системы водоотведения населенных пунктов.
8. Системы водоснабжения и их основные элементы.
9. Противопожарное водоснабжение зданий.
10. Нормы водоотведения и коэффициенты неравномерности. Определение расчетных расходов сточных вод.
11. Режимы работы систем водоснабжения.
12. Поливочные водопроводы и фонтаны.
13. Определение необходимой степени очистки сточных вод по различным ингредиентам.
14. Отстаивание воды. Виды отстойных сооружений, их конструкция и расчет.
15. Внутриквартальная (микрорайонная), внутриплощадочная канализационная сеть.
16. Дождевая система водоотведения. Определение расчетных расходов.
17. Отбор воды из сети.
18. Расчет систем холодного водоснабжения зданий.

19. Гидравлический расчет открытых и закрытых водостоков. Расчет дождевой сети, работающей под напором.
20. Теоретические основы и методы гидравлических расчетов водопроводных сетей.
21. Особенности водоснабжения микрорайонов.
22. Проектирование и устройство дождевой сети.
23. Методы технико-экономических расчетов систем подачи и распределения воды.
24. Местные системы и установки для горячего водоснабжения (децентрализованные системы).
25. Материалы, применяемые при устройстве водоотводящих сетей.
26. Зонные системы водоснабжения.
27. Водонагреватели для централизованных систем горячего водоснабжения.
28. Сооружения на канализационной сети (колодцы, камеры, дюкеры, переходы под дорогами, эстакады).
29. Устройство водопроводной сети.
30. Особенности сетей горячего водоснабжения.
31. Технология строительства водоотводящих сетей.
32. Пересечения водопроводных сетей с дорогами, реками и оврагами.
33. Расчет систем горячего водоснабжения.
34. Особенности устройства водоотводящих сетей в сейсмических районах, оползневых зонах, на подрабатываемых территориях и в районах с лессовидными грунтами.
35. Техническая эксплуатация водопроводных сетей и водоводов.
36. Основные положения по эксплуатации систем водоснабжения.
37. Вентиляция водоотводящих сетей.
38. Сооружения для приема воды из поверхностных источников.
39. Устройство и оборудование внутренней канализации.
40. Насосные станции перекачки.
41. Сооружения для приема подземных вод.
42. Оборудование системы внутренней канализации зданий.

43. Состав и свойства сточных вод.
44. Оценка качества природной воды и основные виды ее обработки.
45. Канализационные сети зданий.
46. Условия сброса сточных вод в водоем.
47. Коагулирование и сооружения для коагуляции.
48. Проектирование и расчет внутренней канализации.
49. Теоретические основы биохимических процессов очистки сточных вод.
50. Нормы и режимы водопотребления.
51. Проектирование и эксплуатация инженерных сетей.
52. Методы расчета и проектирования сооружений по обработке осадков сточных вод.
53. Водоснабжение промышленных предприятий.
54. Конструкции инженерных сетей.
55. Термическая сушка и сжигание осадка.
56. Регулирующие и запасные емкости в системе водоснабжения.
57. Системы и схемы современных инженерных сетей.
58. Аэробная стабилизация осадков сточных вод.
59. Особые виды обработки воды.
60. Водное хозяйство промышленных предприятий. Состав и свойства промышленных сточных вод.
61. Обработка осадков сточных вод методом анаэробного сбраживания.
62. Умягчение, обессоливание и опреснение воды.
63. Внутренние водостоки зданий.
64. Механическая очистка сточных вод.
65. Обеззараживание воды и уничтожение в ней запахов и привкусов.
66. Канализование твердых отходов и отходов.
67. Методы очистки сточных вод и обработки осадков.
68. Фильтрация воды. Типы фильтров. Конструкции фильтров и их расчет.
69. Местные установки систем внутренней канализации.

70. Гидравлический расчет самотечной водоотводящей сети.
71. Водопроводные сети.
72. Устройство и расчет установок для повышения напора в сети водоснабжения зданий.
73. Обеззараживание сточных вод.
74. Водоохранные мероприятия.
75. Экологические, санитарные и социальные аспекты решения водохозяйственных проблем.
76. Доочистка сточных вод.
77. Водохозяйственные расчеты (баланс).
78. Основы водного законодательства.
79. Биологическая очистка сточных вод на биофильтрах. Конструкция биофильтров и их расчет.
80. Водохозяйственный комплекс. Перспективы его развития.
81. Обработка осадков производственных сточных вод.
82. Очистка сточных вод в аэротенках. Конструкция аэротенков и их расчет.
83. Системы водоснабжения поселков, животноводческих комплексов. Пастбищное водоснабжение.
84. Биологическая очистка производственных сточных вод.
85. Биологическая очистка сточных вод в искусственных условиях.
86. Основы сельскохозяйственного водоснабжения.
87. Механическая очистка производственных сточных вод.
88. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях.
89. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения.
90. Химическая и физико-химическая очистка производственных сточных вод.