



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» (УрФУ)

**Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов**
стр. 1 из 15

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

А.В. Германенко

« _____ » _____ 2022 г.



ПРОГРАММА

**вступительных испытаний в аспирантуру по научной
специальности**

**2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны
водных ресурсов**

Екатеринбург

2022



**Уральский
федеральный
университет**
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» (УрФУ)

Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов
стр. 2 из 15

Содержание

1.	Назначение и область применения	3
2.	Содержание программы	3
3.	Вопросы для вступительного испытания	4
4.	Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру	10
5.	Список рекомендуемой литературы (основная и дополнительная)	11
6.	Рекомендуемые Интернет-ресурсы	13
	Лист согласования.....	15

1. Назначение и область применения

Программа определяет требования к содержанию вступительных испытаний в аспирантуру по научной специальности 2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Целью вступительного экзамена является проверка способности и готовности претендента к обучению по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), в соответствии с федеральными государственными требованиями (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951), выполнению профессиональных задач в сфере научной деятельности.

Форма проведения вступительного экзамена

Вступительные испытания проводятся в форме устного собеседования по билетам. В состав билета входит два вопроса, перечень которых доводится до сведения поступающих путем публикации программ вступительных испытаний на официальном сайте.

При необходимости вступительные испытания могут быть проведены в дистанционном формате. Перед началом дистанционных вступительных испытаний члены экзаменационных комиссий идентифицируют поступающего путем визуальной сверки предъявляемой через видеосвязь фотографии в паспорте с абитуриентом, вышедшим на связь. В случае не прохождения (отказа от прохождения) абитуриентом идентификации, вступительное испытание для данного абитуриента прекращается с оформлением документов о выбытии абитуриента из конкурса.

Требования к процедуре вступительного экзамена

Требования к порядку планирования, организации и проведения вступительного экзамена, к структуре и форме документов по его организации определены Правилами приема поступающих на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

2. Содержание программы

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины:

водозаборные сооружения;
водопроводные сети;
подготовка питьевой воды;
водоотводящие сети;
очистка сточных вод;



Водозаборные сооружения

Природные источники воды и их использование для целей водоснабжения. Классификация водозаборов из поверхностных источников. Речные водозаборные сооружения берегового типа. Водозаборные сооружения руслового типа. Сооружения для забора подземных вод.

Водопроводные сети

Нормы расхода воды на различные нужды. Общая схема водоснабжения, ее основные элементы. Режим водопотребления для хозяйственно-питьевых целей. Режим работы отдельных элементов систем водоснабжения. Водопроводная сеть, ее конфигурация, типы сетей, принципы трассировки водопроводных линий. Устройство водопроводной сети. Арматура и сооружения на сети.

Подготовка питьевой воды

Требования к качеству хозяйственно-питьевой воды. Выбор источника хозяйственно-питьевого водоснабжения. Коагулирование примесей воды. Конструкции отстойников, применяемых при подготовке питьевой воды. Обработка воды фильтрованием через зернистые материалы. Обесцвечивание и дезодорация воды. Обеззараживание воды. Обезжелезивание природной воды. Технологические схемы подготовки питьевой воды.

Водоотводящие сети.

Системы и схемы водоотведения. Канализационные сети населенных мест и промышленных предприятий. Сети для отвода атмосферных вод. Устройство канализационных сетей. Сооружения на канализационных сетях.

Очистка сточных вод.

Состав и свойства сточных вод. Водоём как приемник сточных вод. Схемы очистки хозяйственно-бытовых сточных вод. Механическая очистка сточных вод. Биохимическая очистка сточных вод в естественных и искусственных условиях. Обработка и обеззараживание осадков сточных вод. Методы и сооружения для доочистки биологически очищенных сточных вод

3. Вопросы для вступительного испытания

1. Основные категории потребителей воды - населенные пункты, промышленные предприятия, энергетические объекты и сельскохозяйственные производства.
2. Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды и производственные цели.
3. Удельное водопотребление в населенных пунктах РФ в соответствии с повышением степени благоустройства населенных мест.
4. Уменьшение удельного потребления воды на технические нужды промышленности за счет введения систем оборотного водоснабжения и повторного использования очищенных сточных вод
5. Расходы воды на тушение пожаров в городах и в промышленности.
6. Общая схема водоснабжения и ее основные элементы. Источники водоснабжения (поверхностные и подземные) и их общая характеристика.
7. Основные особенности систем водоснабжения промышленных предприятий при прямоточном, последовательном и оборотном использовании воды.
8. Режим потребления воды населением для хозяйственно-питьевых целей. Колебание расходов воды в течение суток и по сезонам года в городах и поселках; часовые коэффициенты неравномерности водопотребления.
9. Режим расходования воды не нужды пожаротушения в населенных местах и на



промышленных предприятиях.

10. Режим работы отдельных водопроводных сооружений и их взаимная связь в общей работе системы водоснабжения.

11. Выбор режима работы насосов первого и второго подъема с учетом графиков водопотребления.

12. Резервуары, их назначение и оборудование. Виды водонапорных башен, их роль в системе водоснабжения, конструкции и оборудование водонапорных башен и гидроколонн.

13. Определение емкости резервуаров и башен, высоты башен и напора насосов.

14. Системы пожаротушения высокого и низкого давления.

15. Конфигурация водопроводных сетей. Сети разветвленные и кольцевые. Принципы трассировки водопроводных линий на территории населенных мест и промышленных предприятий. Магистральные и распределительные линии водопроводных сетей.

16. Учет экономических факторов при определении диаметров водопроводных линий; влияние стоимости материала, укладка труб и стоимость электроэнергии на величину диаметра линий.

17. Понятие об "экономической скорости" и "экономическом расходе". Структура формул для определения экономически наиболее выгодных диаметров водопроводных линий.

18. Определение потерь напора в водопроводных трубах. Гидравлические характеристики водопроводных труб из различных материалов. Изменение гидравлических сопротивлений водопроводных труб в процессе эксплуатации.

19. Основы расчета разветвленных сетей при одном источнике питания. Определение напора в начальной точке. Теория расчета кольцевых водопроводных сетей.

20. Использование современной вычислительной техники для расчета водопроводных сетей.

21. Особенности расчета сетей с контррезервуарами, с несколькими башнями или с несколькими источниками питания.

22. Расчет водоводов. Определение числа переключений на водоводах с учетом допустимого снижения подачи воды при аварии.

23. Расчет пожарных струй и подачи воды к месту пожара. Определение требуемых напоров в сети для обеспечения струй необходимой высоты в соответствии с пожарными нормами.

24. Область применения зонных водопроводов. Технические и технико-экономические обоснования зонирования водопроводов.

25. Основные типы труб, применяемых в водопроводах. Чугунные трубы. Фасонные части. Стальные трубы.

26. Мероприятия по защите остальных труб от коррозии.

27. Железобетонные, асбестоцементные, бетонные, пластмассовые трубы. Мероприятия по защите неметаллических труб от коррозии.

28. Сведения о трубах из стекла, полимеров и пр. Стыковые соединения труб из различных материалов и их сравнительная оценка. Сравнение различных видов труб и обоснование выбора типа и класса труб в зависимости от условий строительства и эксплуатации.

29. Укладка труб. Глубина заложения труб. Типы оснований труб. Способы перехода через естественные и искусственные преграды.

30. Особенности монтажа и укладки труб из различных материалов. Механизмы и приспособления, используемые при строительстве трубопроводов.

31. Задвижки, затворы, обратные, предохранительные и аэрационные клапаны, вантузы, пожарные гидранты, наружные водозаборные краны, компенсаторы. Колодцы на сети. Тоннели проходные и непроходные. Типы упоров.



32. Классификация способов забора подземных вод. Трубчатые колодцы; бурение скважин на воду; конструкции колодцев и их расчет. Фильтры буровых колодцев. Бесфильтровые колодцы.
33. Трубчатые водосборы. Расчет водосборов при взаимодействующих и не взаимодействующих колодцах. Сифоны трубчатых водосборов со сборными колодцами и вакуумкотлами. Шахтные колодцы, их конструкции и расчеты.
34. Горизонтальные водосборы.
35. Каптаж ключей восходящих и нисходящих.
36. Водозаборы инфильтрационного типа. Изменение дебита и качества подземных вод при эксплуатации водосборов.
37. Искусственное увеличение дебита водосборов.
38. Зоны санитарной охраны подземных источников.
39. Основные типы речных водоприемных сооружений. Борьба с донным льдом и шугой. Элементы оборудования водоприемных сооружений (решетки, плоские и вращающиеся сетки и пр.).
40. Рыбозащита на водозаборах.
41. Водоприемные сооружения берегового типа - отдельные и совмещенные; водоприемные сооружения с самотечными и сифонными линиями.
42. Оголовки. Береговые колодцы.
43. Промывка самотечных линий.
44. Водоприемные сооружения с ковшами.
45. Водоприемные сооружения с водоприемными плотинами. Водоприемные сооружения с прорезями.
46. Сооружения для приема воды из горных рек.
47. Зоны санитарной охраны поверхностных водоисточников.
48. Системы оборотного водоснабжения промышленных предприятий и системы с повторным использованием воды.
49. Система прямоточного водоснабжения.
50. Выбор системы (по вариантам) водоснабжения в зависимости от мощности и удаленности источника водоснабжения, температуры, качества исходной воды и требований потребителей
51. Технико-экономическое обоснование выбора схемы оборотного водоснабжения. Системы с последовательным использованием воды. Замкнутые системы водоснабжения.
52. Сооружения для охлаждения оборотной воды. Охладительные пруды. Брызгальные бассейны. Градирни, их расчет, типы и оборудование.
53. Показатели качества воды природных источников. Требования, предъявляемые к источникам водоснабжения. Требования, предъявляемые к качеству воды различными категориями потребителей. Стандарт качества питьевой воды.
54. Основные методы осветления и обесцвечивания воды; отстаивание и фильтрование, способы и средства их интенсификации.
55. Коагулирование, применяемые виды коагулянтов, дозировка и введение в воду коагулянта. Флокулянты. Подщелачивание. Смесители и камеры хлопьеобразования, их конструкции и расчет.
56. Расчет и конструкции отстойников горизонтальных, вертикальных и радиальных.
57. Принцип тонкослойного отстаивания. Типы и конструкции тонкослойных отстойников и



их элементов (модулей).

58. Осветление воды путем пропуска ее через слой взвешенного осадка; типы осветлителей, используемых в отечественной и зарубежной практике. Осветление воды в гидроциклонах.
59. Способы фильтрования воды. Медленные и быстрые фильтры. Устройство, расчет и проектирование быстрых фильтров. Дренаж, промывные устройства, устройства для удаления и обработки промывной воды.
60. Двухслойные фильтры, крупнозернистые фильтры, контактные осветлители. Сверхскоростные фильтры.
61. Автоматизация работы фильтровальных установок. Регулирование скорости фильтрования. Самопромывающиеся фильтры, намывные фильтры.
62. Методы обеззараживания. Хлорирование. Определение доз хлора. Устройство хлораторов. Места введения хлора в воду. Время контакта. Прехлорирование и дехлорирование. Хлорирование с аммонизацией.
63. Хлорное хозяйство водоочистных станций. Озонирование воды. Обеззараживание двуокисью хлора. Электролизные установки для получения гипохлорита натрия.
64. Дезинфекция воды ультрафиолетовыми лучами. Методы борьбы с запахами и привкусами воды природных источников. Причины и виды зарастания труб.
65. Стабилизационная обработка воды реагентами для борьбы с коррозией и карбонатными отложениями. Установка для стабилизационной обработки воды фильтрованием через мраморную крошку и магномассу.
66. Методы умягчения воды: Реагентные, термические и катионитовые. Декарбонизация воды. Схемы установок реагентного и катионитового умягчения воды.
67. Методы обезжелезивания природных вод: безреагентные методы (упрощенная аэрация - фильтрование, глубокая аэрация с последующим отстаиванием и фильтрованием, парофильтрация, фильтрование на каркасных фильтрах, электрокоагуляция, двойная аэрация и обработка в слое взвешенного осадка и фильтрование, аэрация и двухступенное фильтрование).
68. Реагентные методы (упрощенная аэрация - реагентное окисление фильтрование, напорная флотация с известкованием и последующим фильтрованием, известкование-отстаивание в тонкослойном отстойнике - фильтрование, аэрация - реагентное окисление - известкование - коагулирование - флокулирование - отстаивание или обработка в слое взвешенного осадка - фильтрование, фильтрование через модифицированную загрузку, катионирование. Пробное, обезжелезивание воды. Удаление из воды марганца.
69. Методы обессоливания и опреснения воды: ионитовый, электродиализ, дистилляция, замораживание, обратный осмос. Свойства ионообменных материалов.
70. Ионообменные мембраны, их типы. Полупроницаемые мембраны и полые волокна для обратного осмоса. Область применения различных методов опреснения и обессоливания.
71. Аппараты для опреснения методами электродиализа и обратного осмоса. Типы опреснительных дистилляционных установок. Удельные расходы энергии при опреснении воды различными методами.
72. Методы обработки охлаждающей воды для предотвращения карбонатных отложений: фосфатирование, подкисление, совместное подкисление и фосфатирование, умягчение известкованием и катионированием.
73. Ингибиторы коррозии. Обработка воды хлором и медным купоросом для борьбы с биологическими обрастаниями.
74. Обескремнивание воды реагентами. Обескремнивание воды анионитами.



Фильтрационное обескремнивание воды.

75. Методы удаления из воды растворенных газов (углекислоты, кислорода, сероводорода).

76. Типы, схемы и конструкции дегазаторов.

77. Обезвоживание осадков станций очистки природных вод.

78. Схемы и компоновки установок и станций водоподготовки. Определение состава, выбор типа очистных сооружений. Компоновка узла очистных сооружений.

79. Высотная схема очистных сооружений.

80. Характеристика сточных вод по различным показателям. Методы санитарно-химических анализов сточных вод.

81. Условия образования бытовых и промышленных сточных вод, их классификация.

82. Формирование поверхностного стока на городских территориях и промплощадках.

83. Гидравлический расчет канализационных сетей. Особенности расчета сетей дождевой канализации. Наименьший диаметр труб, расчетные скорости и наполнение труб и каналов, уклон трубопроводов.

84. Схемы и системы канализации населенных пунктов, промышленных площадок и промузлов.

85. Канализационные сети и сооружения на них.

86. Требования к качеству сточных вод, спускаемых в водоток и городские канализационные сети.

87. Ассимилирующая способность водоемов. Смешение сточных вод с водой водоема. Самоочищение водоемов.

88. Требования к качеству очищенных сточных вод, используемых в системах технического и охлаждающего водоснабжения.

89. Смешение и усреднение сточных вод. Усреднители.

90. Методы очистки сточных вод от грубо и тонко дисперстных примесей.

91. Выделение из воды веществ с удельным весом меньше единицы.

92. Конструкции, выбор и расчет сооружений механической очистки сточных вод (отстойники, осветлители, гидроциклоны, центрифуги, фильтры). Пути интенсификации сооружений механической очистки.

93. Растворы, дисперсные системы, электролитическая диссоциация, слабые и сильные электролиты, гидролиз, химия и электрический ток. Разбавленные и концентрированные растворы.

94. Окислительно-восстановительные процессы. Нормальный окислительно-восстановительный потенциал.

95. Окислительные методы очистки сточных вод.

96. Экстракция.

97. Эвапорация.

98. Флотация, электрофлотация, конструкции этих сооружений.

99. Удаление растворенных газов. Способы и сооружения

100. Нейтрализация. Способы и сооружения.

101. Коагуляция. Характеристика коллоидных систем. Реагенты и их применение. Электрокоагуляция.

102. Фильтрование. Основные конструкции фильтров.

103. Сорбция. Природные и синтетические сорбенты. Конструкция этих сооружений.



103. Ионный обмен. Процессы и установки.
104. Хлорирование.
105. Электрохимическое окисление и восстановление растворенных веществ.
106. Методы обессоливания сточных вод. Электродиализ. Ультрафильтрация. Гиперфильтрация. Дистилляция.
107. Термические методы обработки сточных вод. Конструкции сооружений. Процессы и установки.
108. Методы обработки (уплотнение, стабилизация, сбраживание, реагентное и безреагентное обезвоживание, обеззараживание, биотермическая обработка, сушка, сжигание) и утилизация осадков.
109. Биологические методы очистки промышленных сточных вод.
110. Сущность биологического метода очистки промышленных сточных вод.
111. Роль микроорганизмов и значение отдельных групп в очистке сточных вод.
112. Сооружения для биологической очистки промышленных сточных вод, их конструкции и принцип работы (аэротенки, биофильтры, метантенки, биологические пруды).
113. Пути интенсификации сооружений биологической очистки (окситенки, флототенки, биосорберы).
114. Методы обеззараживания сточных вод.
115. Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий.
116. Условия подготовки и использования очищенных сточных вод в системах технического водоснабжения предприятий.
117. Методы очистки поверхностных сточных вод для использования в качестве технической воды на промпредприятиях.
118. Условия создания комплексных систем использования промышленных узлов, комплексов и районов с учетом очищенных производственных, городских и поверхностных сточных вод.
119. Очистка сточных вод от автономных объемов.
120. Очистка сточных вод от нефтепродуктов: методы и сооружения.
121. Очистка радиоактивных сточных вод.
122. Очистка сточных вод в гидроциклонах.
123. Очистка сточных вод в магнитном поле.
124. Биологические пруды, биоплато; ботанические пруды очистки сточных вод.
125. Сельскохозяйственное использование сточных вод и их осадков.

4. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру

Критерии оценки ответов претендентов при поступлении в аспирантуру

Оценка	Критерии
80-100 баллов	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.2. Демонстрируются глубокие знания по дисциплине.3. Делаются обоснованные выводы.4. Ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее.
60-79 баллов	<ol style="list-style-type: none">1. Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно.2. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.3. Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.4. Допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов.
30-59 баллов	<ol style="list-style-type: none">1. Допускаются нарушения в последовательности изложения при ответе.2. Демонстрируются поверхностные знания дисциплины.3. Имеются затруднения с выводами.4. Определения и понятия даны не чётко.
0-29 баллов	<ol style="list-style-type: none">1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определённой системы знаний по дисциплине.2. Не даны ответы на дополнительные вопросы комиссии.3. Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях.



5. Список рекомендуемой литературы (основная и дополнительная)

Основная литература

1. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. М.: ФАУ «ФЦС», 2012. — 91 с.
2. СП 31.13330.2012. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* — М.: ФАУ «ФЦС», 2012. — IV, 123, [1] с.
3. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Орлов Е.В.— Электрон, текстовые данные/— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 100 с.
4. Крыжановский А.Н. Водозаборные сооружения [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Крыжановский А.Н., Косолапова И.А.— Электрон, текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2014, 121 с.

Дополнительная литература

1. Шукуров И.С. Инженерные сети [Электронный ресурс]: Учебник/ Шукуров И.С., Дьяков И.Г., Микири К.И.— Электрон, текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 278 с.
2. Очистка муниципальных сточных вод с повторным использованием воды и обработанных осадков [Электронный ресурс]: Теория и практика/ Н.И. Куликов [и др.].— Электрон, текстовые данные.: Логос, 2014.— 400 с.
3. Амбросова Г.Т. Очистные сооружения канализации [Электронный ресурс]: Учебное пособие/Амбросова Г.Т., Функ А.А., Ксенофонтова О.В.— Электрон, текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2014. — 153 с.
4. Амбросова Г.Т. Очистные сооружения канализации. Обработка, обезвреживание и обеззараживание осадка городских сточных вод [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Амбросова Г.Т., Функ А.А., Синеева Н.В.— Электрон, текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), 2016.— 109 с.
5. Рафальская Т.А. Насосные станции [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.А. Рафальская, Р.ЛЛЛ Мансуров, В.И. Костин. — Электрон, текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 82 с. — 978-5-4486-0111-8.
6. Арсеньев Г.С. Основы управления водными ресурсами водохранилищ [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. С. Арсеньев. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2013. - 77 с.
7. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. В. Орлов. - Москва: МГСУ, 2013. - 100 с.
8. Алексеев Е. В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. В. Алексеев, В. Б. Викулина, П.Д. Викулин. - Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2015. - 123 с.
9. Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. Замкнутые системы водного хозяйства промышленных предприятий: учеб.пособие / Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. - Тольятти: ТГУ, изд-во ООО типография «Форум», 2016. - 197 с.



10. Шиян Л. Н. Химия воды. Водоподготовка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л. Н. Шиян ; Томский политехнический университет. - 2-е изд. - Томск: ТПУ, 2014. - 82 с.
11. Савичев О.Г. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Г.Савичев,
В. К. Попов, К.И. Кузеванов ; Томский политехнический университет. - Томск: ТПУ, 2014. - 216 с.
12. Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. Аварийность систем водоснабжения на опасных производственных объектах: учеб.пособие / Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. - Тольятти: ТГУ, изд-во ООО типография «Форум», 2016. - 210 с.
13. Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. Повышение надежности систем водоснабжения: учеб.пособие / Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. - Тольятти: ТГУ, изд-во ООО типография «Форум», 2016. - 138 с.
14. Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. Основы российского и зарубежного законодательства в водопользовании: учеб.пособие / Филенков В.М., Лушкин И.А., Кучеренко М.Н. - Тольятти: ТГУ, изд-во ООО типография «Форум», 2016. - 191 с.
15. Ковалева И.С. Экологическое право [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Ковалева, О.В. Попова. - Москва: Междунар. юрид. ин-т, 2013. - 346 с.
16. Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс]: учеб. для вузов / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых. - Самара: СГАСУ: ЭБС АСВ, 2013. - 488 с.



6. Рекомендуемые Интернет-ресурсы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
2. Научная электронная библиотека <http://www.eLIBRARY.ru/>.
3. Национальный открытый интернет-университет «ИНТУИТ» [сайт]. URL: www.intuit.ru;
4. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
5. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
6. Российский портал открытого образования [сайт]. URL: www.openet.edu.ru
7. <https://mathworld.wolfram.com/topics/DiscreteMathematics.html>
8. <https://www.wolframalpha.com/>
9. <https://mathoverflow.net/>



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» (УрФУ)

Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов
стр. 14 из 15

Программу вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов:

Зав. кафедрой Водное хозяйство и
технология воды
д.т.н., профессор

Е.В. Мигалатий

Профессор кафедры
Водное хозяйство и технология воды
к.т.н., доцент

В.И. Аксенов

Профессор кафедры
Водное хозяйство и технология воды
д.х.н., профессор

А.Ф. Никифоров



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б. Н. Ельцина.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина» (УрФУ)

Программа вступительных испытаний в аспирантуру
2.1.4 – Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов
стр. 15 из 15

Лист согласования

Зам. директора по науке и инновациям
Института строительства и архитектуры
к.т.н.

З.В. Беляева

Начальник ОПНПК

Е.А. Бутрина