

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.П. Скачков

2015 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

по направлению подготовки

08.06.01 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

направленность программы:

**«ВОДОСНАБЖЕНИЕ, КАНАЛИЗАЦИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ
СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ»**

форма обучения:

очная, заочная

Пенза 2015

Введение

Вступительные испытания служат основанием для оценки теоретической подготовленности поступающего к выполнению профессиональных задач по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» и продолжению образования по направленности программы аспирантуры (далее – профиль): «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов».

Программа вступительных испытаний в аспирантуру разработана на выпускающей кафедре «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника» института инженерной экологии ФГБОУ ВПО ПГУАС, реализующего основные образовательные программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, в соответствии с государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

1 Характеристика вступительных испытаний

Целью вступительных испытаний в аспирантуру по профилю «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» является выявление уровня теоретической и практической подготовки поступающего в области, соответствующей выбранного направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства». Вступительные испытания выявляют умение претендента использовать знания, приобретенные в процессе теоретической подготовки, для решения профессиональных задач, а также его подготовленность к продолжению образования по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

В основу программы вступительных испытаний в аспирантуру по профилю «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов» положены профессиональные дисциплины, изучаемые при обучении в вузе по направлению 270100.65 «Строительство»; 08.04.01.68 «Строительство» (уровни квалификации - специалист, магистр).

2 Требования к профессиональной подготовке лица, поступающего в аспирантуру

К освоению программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего образования – специалитет или магистратура.

Претендент на поступление в аспирантуру должен быть широко эрудирован, иметь фундаментальную научную подготовку, владеть современными информационными технологиями, включая методы получения, обработки и хранения информации, уметь самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность по избранной научной специальности.

Требования к уровню специализированной подготовки, необходимому для освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров, и условия конкурсного отбора включают:

владеть:

- владение самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельностью, требующей широкого образования в соответствующем направлении;
- расчетами и методами проектирования систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий;
- методами решения задач, связанных с рациональным выбором технологических, конструкционных и проектных решений в водном хозяйстве, включая технико-экономическое обоснование проектных решений;

уметь:

- на современной технической основе выбирать и проектировать системы и схемы водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий;
- использовать методики расчета и проектирования отдельных технологических узлов и конструкций сооружений водоподготовки и очистки сточных вод, а также сооружений по обработке, обезвреживанию и утилизации осадков производственных сточных вод различных категорий;
- применять типовые решения в области проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения с учетом новейших достижений науки и техники;
- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;

знать:

- специфику, основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения;
- нормативно-технические документы, которыми регламентируются условия проектирования систем водоснабжения и водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий;
- требования к качеству природной и сточной воды, используемой для различных нужд;
- величины и параметры, характеризующие состав и свойства природных и сточных вод.

3 Содержательная часть программы вступительного экзамена

3.1 Профиль программы аспирантуры «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов»

3.1.1 Содержание разделов дисциплины

Модуль 1. Водоснабжение

Раздел 1. Системы водоснабжения населенных пунктов

Классификация систем. Проектирование зонных систем водоснабжения. 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. Охлаждение производственной воды.

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 водозаборов на водоемах.

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 примесей природных вод. 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.

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 реагентами. Смесители. Камеры хлопьеобразования. Флотаторы. Отстойники. Осветлители со слоем взвешенного осадка. Фильтровальные сооружения с зернистой загрузкой.

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. Сорбционная очистка питьевых вод.

Тема 6. Кондиционирование воды

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

Тема 7. Обеззараживание воды

Современные технологии обеззараживания воды. Проектирование систем обеззараживания воды хлорреагентами. Ультрафиолетовое облучение очищенной воды. Обеззараживание воды озоном.

Тема 8. Обработка и утилизация осадков водопроводной станции

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

Тема 9. 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 10. Запасные и регулирующие емкости

Безнапорные регулирующие резервуары. Напорно-регулирующие сооружения.

Тема 11. Насосы и насосные станции

Насосные станции первого подъема. Насосные станции второго подъема. Подбор насосов и определение их мощности. 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 ливневой канализации.

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

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.

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.

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.

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.

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 сточных вод. Индивидуальные очистные сооружения.

4. Вопросы к вступительному испытанию

1. Классификация систем водоснабжения.
2. Проектирование зонных систем водоснабжения.

3. Локальные системы водоснабжения.
4. Классификация технической воды по целевому назначению.
5. Схемы водообеспечения предприятий.
6. Требования к качеству воды и нормы водопотребления для предприятий.
7. Охлаждение производственной воды на градирнях.
8. Охлаждение производственной воды в брызгальных бассейнах.
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 водозаборов на водоемах.
16. Условия использования подземных вод.
17. Типы подземных водозаборов и область их применения.
18. Гидрогеологические и гидравлические расчеты водозаборных скважин.
19. Расчет и конструирование основных элементов скважин.
20. Подбор водоподъемного оборудования.
21. Технология сооружения скважин на воду.
22. Расчет и конструирование шахтных колодцев.
23. Расчет и конструирование горизонтальных водозаборов.
24. Расчет и конструирование лучевых водозаборов.
25. Расчет сборных сифонных и напорных водоводов.
26. Эксплуатация подземных водозаборов.
27. Классификации примесей природных вод.

28. Требования к качеству очищенных природных вод.
29. Технологические схемы очистки поверхностных вод.
30. Технологические схемы очистки и кондиционирования подземных вод.
31. Сетчатые фильтры.
32. Гидроциклонные установки.
33. Сооружения для безреагентного отстаивания воды.
34. Водозаборно-очистные сооружения.
35. Медленные фильтры.
36. Предварительные зернистые фильтры. Намывные фильтры.
37. Обработка воды химическими реагентами.
38. Смесители.
39. Камеры хлопьеобразования.
40. Флотаторы.
41. Отстойники.
42. Осветлители со слоем взвешенного осадка.
43. Фильтровальные сооружения с зернистой загрузкой.
44. Технологические схемы очистки природных вод, содержащих антропогенные примеси.
45. Биологические методы предварительной очистки природной воды.
46. Комплексная обработка воды физико-химическими методами.
47. Сорбционная очистка питьевых вод.
48. Дегазация воды.
49. Обезжелезивание и деманганация.
50. Умягчение.
51. Обессоливание и опреснение воды.
52. Фторирование и обесфторивание воды.
53. Удаление кремниевой кислоты из природной воды.

54. Проектирование систем обеззараживания воды хлорреактантами.
55. Ультрафиолетовое облучение очищенной воды.
56. Обеззараживание воды озоном.
57. Выбор технологической схемы и состава сооружений обработки осадков природных вод.
58. Естественные методы обработки осадков.
59. Искусственные методы обработки осадков.
60. Утилизация осадков природных вод.
61. Выбор схемы питания и трассировка водопроводной сети.
62. Расчет разветвленной водопроводной сети.
63. Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети.
64. Проектирование и расчет водоводов.
65. Сооружения и устройства на водоводах и распределительных сетях.
66. Безнапорные регулирующие и запасные резервуары.
67. Напорно-регулирующие сооружения.
68. Насосные станции первого подъема.
69. Насосные станции второго подъема.
70. Подбор насосов и определение их мощности.
71. Сточные воды и их краткая характеристика.
72. Основные элементы водоотводящих систем.
73. Системы водоотведения городов.
74. Системы водоотведения промышленных предприятий.
75. Схемы водоотводящих сетей.
76. Расчет и проектирование водоотводящих сетей.
77. Конструирование водоотводящих сетей.
78. Особенности движения жидкости в водоотводящих сетях.
79. Гидравлический расчет самотечных трубопроводов.

80. Гидравлический расчет напорных трубопроводов.
81. Расчет и проектирование водоотводящих сетей ливневых стоков.
82. Очистные сооружения на сетях ливневой канализации.
83. Оборудование канализационных насосных станций.
84. Расчет и проектирование канализационных насосных станций и напорных водоводов.
85. Аварийно-регулирующие резервуары на канализационной сети.
86. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод.
87. Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в водоем.
88. Определение необходимой степени очистки сточных вод.
89. Методы очистки сточных вод.
90. Технологические схемы очистки сточных вод.
91. Решетки.
92. Песколовки.
93. Отстойники.
94. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила.
95. Технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках.
96. Конструкции аэротенков.
97. Системы аэрации иловых смесей в аэротенках.
98. Принципы расчета аэротенков и систем аэрации.
99. Основные направления интенсификации работы аэрационных сооружений.
100. Теоретические основы метода биофильтрации.
101. Классификация биофильтров. Технологические схемы работы биофильтров.
102. Системы распределения сточных вод по поверхности биофильтров. Системы вентиляции биофильтров.

103. Расчёт и проектирование биофильтров.
104. Вторичный отстойник.
105. Область применения и классификация сооружений физико-химической очистки сточных вод.
106. Очистка сточных вод флотацией.
107. Очистка сточных вод коагулированием.
108. Сорбционная очистка сточных вод.
109. Методы глубокой очистки сточных вод от органических загрязнений и взвешенных веществ.
110. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов.
111. Методы обеззараживания сточных вод.
112. Состав и свойства осадков сточных вод.
113. Уплотнение илов и осадков сточных вод.
114. Стабилизация осадков сточных вод и активного ила в анаэробных и аэробных условиях.
115. Реагентная и биотермическая обработка осадков сточных вод.
116. Обеззараживание осадков сточных вод.
117. Процессы и сооружения для обезвоживания осадков сточных вод.
118. Механическое обезвоживание осадков сточных вод.
119. Термическая сушка осадков сточных вод.
120. Сжигание осадков сточных вод.
121. Утилизация осадков бытовых сточных вод.
122. Поля орошения и поля фильтрации.
123. Сооружения для локальной очистки сточных вод.
124. Индивидуальные очистные сооружения.

5. 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.
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.
3. Сомов, М. А. Водоснабжение : учебник / М.А. Сомов, М. Г. Журба. – М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2010 – 261с.
4. Андреев С.Ю. Водоотведение промпредприятий : лекции. учебное пособие / С.Ю. Андреев. - Пенза: Издательство ПГУАС.
5. Ишева Н.И. Водоснабжение промышленных предприятий: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию / Н.И. Ишева и др. - Пенза: Издательство ПГУАС, 2010. – 219 с.

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.
3. 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>.
4. Гришин Б.М. Проектирование канализационной насосной станции: уч. пособие / Б.М. Гришин и др.- Пенза: ПГУАС, 2012. – 116 с.
5. Гришин Б.М. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: уч. пособие / Б.М. Гришин и др.- Пенза: ПГУАС, 2013.–171 с.
6. Алексеев М.И. Гидравлический расчет сетей водоотведения. Ч 1: Закономерности движения жидкости / М.И. Алексеев, Ф.В. Кармазинов, А.М. Курганов. – СПб.: С.-Петербург. ГАСУ, 1997.
7. Алексеев М.И. Гидравлический расчет сетей водоотведения. Ч 1: Расчётные таблицы: Справочное пособие / М.И. Алексеев, Ф.В. Кармазинов, А.М. Курганов. – СПб.: С.-Петербург. ГАСУ, 1997.

8. Репин Б.Н. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения: справ. под ред. Б.Н. Репина / Б.Н. Репин, С.С. Запорожец, В.Н. Ереснов.- М.: Высшая школа, 1995.
9. Карюхина Т.А. Химия воды и микробиология: 3-е изд., перераб. и доп. / Т.А. Карюхина, И.Н. Чурбанова. – М.: Стройиздат, 1995.
10. Курганов А.М. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения: учеб. пособие для вузов / А.М. Курганов. - СПб.: С.-Петербург. ГАСУ, 1998.
11. Любарский В.М. Осадки природных вод и методы их обработки / В.М. Любарский. – М.: Стройиздат, 1980.
12. Найденко В.В. Очистка и утилизация промстоков гальванических производств / В.В. Найденко, Л.Н. Губанов. – Н. Новгород: ННГАСУ, 1999.
13. Отведение и очистка поверхностных сточных вод: уч. пособие для вузов / В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев. – Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 1990.
14. Проектирование сооружений для обезвоживания осадков станций очистки природных вод: Справоч. пособие к СНиП 2.04.02-84 / Всесоюз. комплекс. науч.-исслед. и конструктор.-технол. ин-т водоснабжения, канализации, гидротехн. Сооружений и инженер.гидрологии. – М.: Стройиздат, 1990.
15. Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных и пластмассовых водопроводных труб / Ф.А. Шевелёв. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2007.

6. Критерии оценки знаний, умений и навыков на вступительных испытаниях

Вступительные испытания по специальной дисциплине оценивают знания в области соответствующей научной дисциплины, навыки и способности поступающего, необходимые для обучения по программам аспирантуры, реализуемых направлением подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства».

Вопросы по дисциплине формируются исходя из требований Государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 270100.65 «Строительство» специальность 270112 «Водоснабжение и водоотведение»; Федерального Государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 08.04.01.68 «Строительство» (уровни

квалификации - специалист, магистр) в соответствии с утвержденной программой вступительного экзамена в аспирантуру.

Вступительные испытания в аспирантуру по специальности проводятся в устной форме. Экзамен включает ответы на *четыре* теоретических вопроса по темам программы вступительных испытаний в аспирантуру по соответствующему профилю. Вопросы являются равнозначными по сложности.

Уровень знаний поступающего оценивается по пятибалльной системе.

Критерии оценивания результатов ответа по специальной дисциплине

Количество баллов	Критерии оценки
5	Ответы полные, раскрывающие суть предложенных экзаменационных вопросов. Устное высказывание строится логично и грамотно, экзаменуемый хорошо владеет профессиональной терминологией, самостоятельно выявляются неточности в ответе и устраняются по ходу ответа перед членами комиссии. Ответы на дополнительные вопросы также полные. Поступающий демонстрирует достаточно глубокую теоретическую подготовку. Хорошо информирован о современных средствах и технологиях в системах водоснабжения и канализации.
4	Ответы на вопросы достаточно логичные и полные, построенные в соответствии с терминологией, используемой в области водоснабжения и водоотведения. Информирован о достижениях, касающихся разработки современных средств и технологий в системах водоснабжения и канализации, инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения, однако не сразу и не всегда, а только с учетом уточняющих подсказок экзаменатора может сформулировать полный ответ на заданный вопрос.
3	Ответы на вопросы не полные, построены не в соответствии с предложенной тематикой. Устное высказывание строится не всегда логично. Информирован о некоторых достижениях, касающихся разработки современных средств и технологий в системах водоснабжения и канализации, но не достаточно ориентируется в дополнительных вопросах экзаменатора.
2	При ответах демонстрируется слабая теоретическая подготовка; при ответах не раскрывается сущность поставленных вопросов, не совсем правильно используется профессиональная терминология, ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Не знаком с достижениями в области

Автор(ы): д.т.н., проф. Б.М. Гришин; д.т.н., проф. С.Ю. Андреев
(занимаемая должность, инициалы, фамилия)

Подпись _____ «__» _____ 201__ г.

Подпись _____ «__» _____ 201__ г.

Документ одобрен на заседании

кафедры «Водоснабжение, водоотведение и гидротехника»

(наименование уполномоченного органа вуза)

от _____ 201__ г., протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по научной работе

В.В. Усманов

Начальник отдела аспирантуры

Т.И. Королёва