

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.08.2025 13:46:55
Уникальный программный ключ:
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный геологоразведочный университет имени
Серго Орджоникидзе»
(МГРИ)

СОГЛАСОВАНО

Директор Департамента
науки и технологий

Р.Н. Мустаев

«27» марта 2025

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом университета

Протокол № 1 от «27» марта 2025

Председатель Ученого совета

Ю.П. Панов



**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ**

Уровень высшего образования: Аспирантура

Группа научных специальностей: 2.1. Строительство и архитектура

Научная специальность: 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов

Программа подготовки: Водоснабжение, канализация, строительные системы
охраны водных ресурсов

Срок получения образования по программе аспирантуры: 4 года

Форма обучения: очная

Программу составил: зав. каф. ССВВ Е.С.Гогина

Программа по научной специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов разработана в соответствии с ФГТ.

Программа одобрена на заседании кафедры ССВВ

Зав. кафедрой профессор Е.С.Гогина

Срок действия программы 1 год

Аннотация

Цель вступительного испытания: определение сформированности компетенций в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов и уровня владения знаниями, умениями и навыками для освоения выбранной научной специальности.

Формат проведения вступительного испытания: сочетание письменной и устной форм, который предусматривает ответ на три вопроса билета (максимальный вес 2 балла) и собеседование по ранее представленному реферату (максимальный вес 4 балла). Уровень знаний поступающего оценивается по 10-бальной шкале. Итоговая оценка за вступительное испытание формируется путем суммирования выставленных баллов за собеседование и ответы на вопросы билета.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение каждого вступительного испытания (далее - минимальное количество баллов), составляет 6 (шесть) баллов.

Продолжительность (мин): 3 часа (180 мин). Выделенное время предусматривает подготовку, устный ответ поступающего, а также оценку материалов на листах.

1. Требования к профессиональной подготовке поступающего в аспирантуру

К освоению программы научных и 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 программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и условия конкурсного отбора включают:

навыки:

владение самостоятельной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельностью, требующей широкого образования в соответствующем направлении;

- организации работы исследовательского коллектива в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов;
- новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов, с учетом правил соблюдения авторских прав;

умения:

- формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующие углубленных профессиональных знаний;
- планировать и проводить опыты и эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

- подготавливать научно-технические отчеты, а также публикации по результатам выполнения исследований;

- докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной научной работы;

- организовывать, осуществлять и оценивать учебный процесс в образовательных организациях профессионального образования;

- выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и

профессионального развития обучающегося;

- разрабатывать комплексное методическое обеспечение преподаваемых учебных дисциплин (модулей);
- осуществлять дефрагментацию научно-исследовательских задач, обоснование и планирование этапов научно-исследовательской деятельности;

знания:

- исторических этапов развития современного состояния и перспектив водоснабжения и канализации;
- принципов построения и методологии исследований в области водоснабжения и канализации;
- методологии теоретических и экспериментальных исследований в области водоснабжения и канализации;
- методов научного исследования в области водоснабжения и канализации, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- прикладного использования результатов исследования в области водоснабжения и канализации.

2. Темы рефератов

Качество природных и сточных вод, методы определения отдельных компонентов загрязнений, закономерности процессов их взаимодействия в водных объектах и в системах водного хозяйства, прогнозирование изменения качества воды в естественных и искусственных водных объектах.

Методы очистки природных и сточных вод, технологические схемы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.

Методы обработки илов, осадков и жидких концентратов сточных и природных вод, обезвреживания парогазовых отходов очистки сточных вод, конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.

Методы обеззараживания природных и сточных вод, обеспечивающие санитарно-гигиенические, токсикологические и эпидемиологические требования, технологические схемы и конструкции используемых сооружений, установок и аппаратов.

Применение биоценозов, биохимических стимуляторов и секрети активные штаммы микроорганизмов для биологической очистки сточных и природных вод.

Применение коагулянтов, флокулянтов, катализаторов, сорбентов и других реагентов для очистки сточных и природных вод, обработки шламов и осадков.

Гидравлические закономерности, определяющие эффективность работы водопроводных и канализационных сооружений и устройств, их отдельных элементов, систем водоподдачи и водоотведения.

Нормы и режимы водопотребления и водоотведения. Гидрологические и гидрогеологические закономерности, определяющие обеспеченность водоподдачи и водоотведения.

Замкнутые системы водного хозяйства промышленных комплексов и промышленных предприятий, работающих по безотходной или малоотходной технологии. Ресурсо- и энергосберегающие процессы в системах водного хозяйства.

Методы охлаждения воды в закрытых и открытых оборотных циклах, типы и конструкции используемых сооружений, установок, аппаратов и механизмов.

Экономическая, технологическая и экологическая эффективность систем водного хозяйства городов, промышленных комплексов и производственных предприятий, оптимизация проектных решений строительства новых, технического перевооружения и реконструкции существующих систем, оптимизации режима работы систем и их отдельных элементов в соответствии с фактическим режимом водопотребления и отведения отработанной воды.

Методы получения воды из поверхностных и подземных источников, типы и конструкции используемых сооружений и устройств, их оборудование.

Взаимодействие водозаборов и систем подачи воды при стационарных и переходных режимах их работы.

Применение информационных технологий для автоматического контроля, управления и повышения эффективности работы сооружений и оборудования систем водного хозяйства.

Применение новых конструкционных материалов в системах подачи, распределения, отведения и очистки природных и сточных вод.

Предотвращение отложений, биологических обрастаний, коррозии трубопроводов, оборудования и сооружений в системах водного хозяйства.

Эксплуатация систем водного хозяйства, использование механизмов и средств автоматизации для устранения ручного труда при выполнении трудоемких и вредных для здоровья операций.

Специфика производства работ по строительству, реконструкции, монтажу и наладке сооружений и устройств систем водного хозяйства.

Устойчивость систем водного хозяйства в условиях чрезвычайных ситуаций и негативного действия природных и техногенных явлений.

Методы анализа, расчета и оптимизации показателей устойчивости, надежности и безопасности работы систем водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.

Закономерности формирования дождевого и талого стока. Локальные системы очистки поверхностных сточных вод.

3. Требования, предъявляемые к реферату для вступительного испытания

Реферат - краткое изложение в письменном виде результатов изучения интересующей научной проблемы, включающее обзор соответствующих литературных и других источников.

1. Реферат должен представлять собой авторское квалифицированное исследование.

2. Реферат должен быть написан в рамках избранной научной направленности (научной специальности).

3. Тема реферата определяется поступающим из предложенного перечня тем рефератов, опубликованных на сайте приемной комиссии, либо может быть согласована с руководителем соответствующего направления подготовки.

4. Тема реферата должна быть связана с проблематикой будущей научной работы (диссертации).

5. Цель написания реферата:
- а) показать, что поступающий в аспирантуру имеет необходимые теоретические и практические знания по выбранному направлению научной деятельности;
 - б) продемонстрировать соответствующий уровень владения основами научной методологии;
 - в) продемонстрировать наличие самостоятельного исследовательского мышления;
 - г) продемонстрировать наличие определенного задела по предполагаемой теме научно-квалификационной работы.
6. Реферат должен быть написан научным языком.
7. Объем реферата должен составлять 25-30 стр.
8. Структура реферата:
- а) Ключевые слова.
 - б) Резюме содержания (1-2 абзаца).
 - в) Введение (не более 3-4 страниц). Во введении необходимо обосновать выбор темы, ее актуальность, очертить степень изученности темы, сформулировать проблему исследования, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, сформулировать выдвигаемую гипотезу, методологическую основу, описать эмпирическую базу реферата.
 - г) Основная часть состоит из 2-3 разделов и представляет собой последовательное обоснованное описание решения заявленных во введении задач и, как следствие, достижение цели реферата. Включает описание теоретических, теоретико-методологических и (или) организационно-правовых основ изучения предмета исследования; аналитический обзор и оценку имеющихся способов решения заявленной исследовательской проблемы; изложение авторской позиции и предложений ее решения
 - д) Заключение (1-2 страницы). В заключении кратко излагаются методы дальнейшего исследования, а также предполагаемые научные результаты.
 - е) Список использованной литературы и источников (не меньше 15 источников) в алфавитном порядке, оформленный в соответствии с принятыми правилами. В список использованной литературы рекомендуется включать работы отечественных и зарубежных авторов, в том числе статьи, опубликованные в научных журналах в течение последних 3-х лет.
 - ж) Приложение (при необходимости).
9. Требования к оформлению:
- а) текст с одной стороны листа;
 - б) шрифт Times New Roman;
 - в) кегль шрифта 14;
 - г) межстрочное расстояние 1,5;
 - д) поля: сверху 2,5 см, снизу - 2 см, слева - 3 см, справа 1,5 см;
 - е) реферат должен быть представлен в электронном виде, формат PDF;
 - ж) титульный лист оформляется в соответствии с образцом;
 - з) библиографические ссылки, включенные в текст реферата, и библиографический список в конце работы должны быть составлены в соответствии с государственными требованиями к библиографическому описанию документа.
10. Критерии оценки реферата:
- Новизна текста:
- а) актуальность темы исследования;
 - б) уникальность сформулированных гипотезы и выводов;
 - в) умение работать с литературой, самостоятельно систематизировать и структурировать материал;
 - г) стилевое единство текста, единство жанровых черт.
- Степень раскрытия сущности вопроса:
- а) соответствие содержания теме реферата;

- в) соответствие целей и задач проблеме исследования, соответствие текста задачам исследования;
- г) обоснованность способов и методов работы с материалом;
- е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников:

- а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
- б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
- в) соблюдение требований к объёму реферата.

Отсутствие плагиата:

- а) оригинальность текста не менее 75%;
- б) процент заимствований, оформленных в качестве цитат и (или) изложения текста со ссылками на первоисточники, - не более 25%;
- в) полное отсутствие неоформленных заимствований.

4. Разделы и темы для подготовки

Содержание вступительного испытания

Раздел 1. Водопроводные сети

Источники водоснабжения. Нормы и объёмы водопотребления. Режимы водопотребления и работы систем водоснабжения. Основные схемы и системы водоснабжения. Проектирование водоводов и магистральных водопроводных сетей. Устройство водопроводных сетей и сооружений на них.

Раздел 2. Водоотводящие сети

Нормы и объёмы водоотведения. Режимы работы систем водоотведения. Основные схемы и системы водоотведения. Проектирование водоотводящих сетей. Устройство водоотводящих сетей и сооружений на них.

Раздел 3. Водозаборные сооружения

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

Раздел 4. Очистка природных вод

Состав природных вод, основные методы и технологические схемы обработки воды. Коагулирование и сооружения коагуляции. Предварительная обработка воды. Отстаивание воды. Фильтрация воды. Обеззараживание воды. Дезодорация воды. Особые виды обработки воды.

Раздел 5. Очистка сточных вод

Состав сточных вод, основные методы и технологические схемы обработки сточных вод. Механическая очистка сточных вод. Биологическая очистка сточных вод. Особые виды обработки сточных вод.

Раздел 6. Водоснабжение и водоотведение промышленных предприятий

Нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые и производственные нужды промышленных предприятий. Водоподготовка предприятий различных отраслей промышленности. Очистка сточных вод предприятий различных отраслей промышленности.

Раздел 7. Комплексное использование водных ресурсов

Водные ресурсы России. Экологические, санитарные и социальные аспекты решения водохозяйственных проблем. Водохозяйственный комплекс перспективы его развития. Водоохранные мероприятия. Основы технико-экономического анализа при проектировании водохозяйственного комплекса.

5. Примерные вопросы 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 допускаемого 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 азрационные 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 невзаимодействующих 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 Техничко-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 скорые фильтры. Устройство, расчет и проектирование скорых 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). Типы, схемы и конструкции дегазаторов.
- 76 Обезвоживание осадков станций очистки природных вод.
- 77 Схемы и компоновки установок и станций водоподготовки. Определение состава, выбор типа очистных сооружений. Компоновка узла очистных сооружений.
- 78 Высотная схема очистных сооружений.
- 79 Характеристика сточных вод по различным показателям. Методы санитарнохимических анализов сточных вод.
- 80 Условия образования бытовых и промышленных сточных вод, их классификация.
- 81 Формирование поверхностного стока на городских территориях и промплощадках.
- 82 Гидравлический расчет канализационных сетей. Особенности расчета сетей дождевой канализации. Наименьший диаметр труб, расчетные скорости и наполнение труб и каналов, уклон трубопроводов.
- 83 Схемы и системы канализации населенных пунктов, промышленных площадок и промузлов.
- 84 Канализационные сети и сооружения на них.
- 85 Требования к качеству сточных вод, спускаемых в водоток и городские канализационные сети.
- 86 Ассимилирующая способность водоемов. Смешение сточных вод с водой водоема. Самоочищение водоемов.
- 87 Требования к качеству очищенных сточных вод, используемых в системах технического и охлаждающего водоснабжения.
- 88 Смешение и усреднение сточных вод. Усреднители.
- 89 Методы очистки сточных вод от грубо и тонкодисперстных примесей.
- 90 Выделение из воды веществ с удельным весом меньше единицы.
- 91 Конструкции, выбор и расчет сооружений механической очистки сточных вод (отстойники, осветлители, гидроциклоны, центрифуги, фильтры). Пути интенсификации сооружений механической очистки.
- 92 Растворы, дисперсные системы, электролитическая диссоциация, слабые и сильные электролиты, гидролиз, химия и электрический ток. Разбавленные и концентрированные растворы.
- 93 Окислительно-восстановительные процессы. Нормальный окислительно-восстановительный потенциал.
- 94 Окислительные методы очистки сточных вод.
- 95 Экстракция.
- 96 Эвапорация.
- 97 Флотация, электрофлотация, конструкции этих сооружений.
- 98 Удаление растворенных газов. Способы и сооружения.

- 99 Нейтрализация. Способы и сооружения.
- 100 Коагуляция. Характеристика коллоидных систем. Реагенты и их применение. Электрокоагуляция.
- 101 Фильтрация. Основные конструкции фильтров.
- 102 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 обезвреживание, 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.

6. Критерии оценки результатов вступительных испытаний

Собеседование:

Количество баллов	Критерии оценки
4	В реферате выполнены все требования к написанию реферата: сформулированы цель и задачи, обозначена проблема; сделан глубокий краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, достигнуты цель и решены задачи. Выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы
3	В реферате выполнены все требования к написанию реферата: сформулированы цель и задачи, отсутствует проблема; сделан неполный анализ различных точек зрения на тему реферата, не изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью. Не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны полные ответы
2	В реферате выполнены все требования к написанию реферата: сформулированы цель и задачи, отсутствует проблема; не сделан анализ различных точек зрения на тему реферата, не изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта частично. Не выдержан объём и структура реферата; нарушена логическая последовательность в суждениях; на дополнительные вопросы даны не полные ответы
1	имеются существенные отступления от требований к написанию реферата, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, доля заимствований превышает нормативное значение
0	Реферат отсутствует или тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы

Ответы на билеты:

Количество баллов	Критерии оценки
-------------------	-----------------

2	Вопрос раскрыт полностью и без ошибок, ответ изложен грамотным научным языком без терминологических погрешностей. На дополнительные вопросы даны исчерпывающие ответы
1	Вопрос раскрыт более чем наполовину, но без ошибок, либо имеются незначительные и/или единичные ошибки. На дополнительные вопросы даны не полные ответы
0	Задание не выполнено (ответ отсутствует или вопрос не раскрыт)

7. Литература

Основная литература

- 1 Арсеньев Г.С. Основы управления водными ресурсами водохранилищ.[Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. С. Арсеньев. - Санкт-Петербург: РГГМУ, 2013 - 77 с.
- 2 Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. В. Орлов. - Москва: МГСУ, 2013 - 100 с.
- 3 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.
- 4 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.
- 5 Шиян Л. Н. Химия воды. Водоподготовка [Электронный ресурс]: учеб. Пособие / Л. Н. Шиян ; Томский политехнический университет. - 2-е изд. - Томск: ТПУ, 2014 - 82 с.
- 6 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.
- 7 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.
- 8 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.
- 9 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.
- 10 Ковалева И.С. Экологическое право [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. С. Ковалева, О.В. Попова. - Москва: Междунар. юрид. ин-т, 2013 - 346 с.
- 11 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. 7

Дополнительная литература

- 1 Исаев В.Н. Социальные аспекты водопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Н. Исаев, Е. А. Пугачев; под ред. В. Н. Исаева. - Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2011 - 154 с.

- 2 Пугачев Е.А. Экономика рационального водопользования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. А. Пугачев, В. Н. Исаев; под ред. Е. А. Пугачева. - Москва: МГСУ: ЭБС АСВ, 2011 - 283 с.
- 3 Викулина В.Б. Мониторинг состояния водных объектов [Электронный ресурс]: монография / В. Б. Викулина. - Москва: Моск. гос. строит. ун-т: ЭБС АСВ, 2010 - 129 с.
- 4 Иофин З.К. Совершенствование теории формирования элементов водного баланса речных бассейнов [Электронный ресурс]: монография / З. К. Иофин. - Москва: Логос, 2012 - 196 с.
- 5 Хван Т.А. Экология: Основы рационального природопользования: учеб. пособие для студ. вузов / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп.; гриф МО. - Москва: Юрайт, 2011 - 319 с.
- 6 Бабкин В.Ф. Инженерные сети [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Ф. Бабкин, В. Н. Яценко, В.Ю. Хузин. - Воронеж: ВГАСУ: ЭБС АСВ, 2012 - 96 с.
- 8 Сажин С.Г. Приборы контроля состава и качества технологических сред. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С. Г. Сажин. - Санкт-Петербург: Лань, 2012 - 432 с.: ил. + вклейка на [8] с. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
- 9 Захаревич М. Б. Повышение надежности работы систем водоснабжения на основе внедрения безопасных форм организации их эксплуатации и строительства. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М. Б. Захаревич, А. Н. Ким, А. Ю. Мартыанова. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2011 - 62 с.
- 10 Промышленная экология [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 2 Кн. 2 Технологические системы производства / сост. В. И. Гвоздовский. - Самара: СГАСУ, 2011 - 116 с.
- 11 Попов А.В. Ресурсосбережение при проведении технического обслуживания и ремонта [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Ч. 2 / А. В. Попов, Е. А. Курбатов; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2012 - 71 с.
- 12 Пуряева А.Ю. Экологическое право [Электронный ресурс]: учебник / А. Ю. Пуряева. - Москва: Юстицинформ, 2012 - 310 с.
- 13 Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. для вузов / Ю. В. Воронов; под ред. Ю. В. Воронова. - 5-е изд., перераб. и доп.; Гриф МО. - Москва: АСВ, 2009 - 760 с.
- 14 Журба М.Г. Водоснабжение: проектирование систем и сооружений: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки дипломир. специалистов "Стр-во". В 3 т. Т. 1 Системы водоснабжения, водозаборные сооружения / М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова; науч.-метод. руководство и общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. И перераб.; Гриф МО. - Москва: АСВ, 2010 - 394 с.
- 15 Сомов М.А. Водоснабжение. В 2 т. Т. 1 Системы забора, подачи и распределения воды: учеб. для студ., обуч. по спец. "Водоснабжение и водоотведение" направления подготовки "Строительство" / М. А. Сомов, М. Г. Журба. - Гриф УМО. - Москва: АСВ, 2010 - 260 с.
- 16 Сомов М. А. Водоснабжение. В 2 т. Т. 2 Улучшение качества воды: учеб. Для вузов / М. А. Сомов, М. Г. Журба. - Гриф УМО. - М.: АСВ, 2008 - 543 с.: ил. - Библиогр.: с. 542 - Авт. 2-го т. М.Г. Журба, Ж.М. Говорова. - Об авт.: с. 543.