

ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальному предмету
по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре

по научной специальности:

2.1.4. Водоснабжение, канализация,
строительные системы охраны водных ресурсов

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

К вступительным испытаниям по программам подготовки научно–педагогических кадров в аспирантуре (далее – Программы аспирантуры) допускаются лица, имеющие образование не ниже высшего (специалитет или магистратура), подтвержденное документом об образовании и о квалификации, удостоверяющим образование соответствующего уровня

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы по научной специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программы вступительных испытаний формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень разделов, входящих в экзамен и список рекомендуемой для подготовки литературы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО ПО ПРОГРАММАМ АСПИРАНТУРЫ

Лица, имеющие высшее образование и желающие освоить программу аспирантуры, зачисляются по результатам вступительных испытаний, программы которых разрабатываются Университетом для установления у поступающего наличие следующих компетенций:

- способность планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать вывод;
- способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического и физического моделирования

технологических процессов и объектов;

- способность проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок;

- способность осуществлять разработку и внедрение новой техники и передовой технологии на объектах нефтегазовой отрасли с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок.

3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания по специальному предмету проводятся в форме устного экзамена в соответствии с утверждённым расписанием.

Продолжительность вступительного испытания - 30 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Программа вступительных испытаний базируется на программах специалитета и (или) программах магистратуры. Вопросы по экзамену охватывают основополагающие положения следующих разделов:

Раздел 1. Водоснабжение

Классификация систем и схемы хозяйственно-питьевого водоснабжения. Проектирование зонных систем водоснабжения. Специфика систем водоснабжения в условиях Севера. Классификация технической воды по целевому назначению. Схемы водообеспечения предприятий. Оценка надежности систем водоснабжения. Задачи и методология оценки надежности систем. Надежность водозаборных сооружений и станций очистки воды. Гидрологические и водохозяйственные расчеты, гидрологические изыскания. Оценка качества воды в районах водозаборов. Водозаборы из поверхностных источников. Оборудование водозаборных сооружений. Особенности проектирования водозаборов из промерзающих водоисточников. Водозаборы из подземных источников. Типы подземных

водозаборов и область их применения. Расчеты водозаборных скважин. Классификации источников водоснабжения, природных вод и их примесей. Требования к качеству очищенных вод. Выбор технологических схем водоочистки поверхностных и подземных вод. Обработка воды химическими реагентами. Реагенты, применяемые при очистке воды. Коагуляция примесей воды. Смесители реагентов. Выбор технологических схем водоочистки поверхностных и подземных вод. Камеры хлопьеобразования. Отстойники. Осветлители со взвешенным осадком. Фильтровальные сооружения. Озонирование природных вод. Адсорбционная глубокая доочистка питьевых вод. Дегазация воды. Стабилизационная обработка воды. Обезжелезивание и деманганация воды. Умягчение воды. Удаление кремниевой кислоты. Современные технологии обеззараживания воды. Проектирование систем обеззараживания воды хлорреагентами. Ультрафиолетовое облучение очищенной воды. Повторное использование промывных вод, обработка и утилизация осадков водопроводной станции. Выбор схемы питания и трассировка водопроводной сети. Расчет разветвленной водопроводной сети. Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. Применение ЭВМ для гидравлического расчета кольцевой водопроводной сети. Оптимизация совместной работы систем подачи и распределения воды. Детализовка водопроводной сети. Сооружения и устройства на водоводах и распределительных сетях. Границы зон санитарной охраны источников водоснабжения. Водоохранные зоны водопроводных систем. Границы зон санитарной охраны водоводов. Насосные станции первого подъема. Трубопроводы и арматура насосных станций. Насосные станции второго подъема. Выбор основных типов насосов.

Раздел 2. Водоотведение и очистка сточных вод

Системы водоотведения. Общесплавная, полная раздельная, полураздельная, неполная раздельная, комбинированная. Напорная и

вакуумная системы водоотведения. Схемы водоотведения. Условия их применения. Расходы сточных вод населенных мест, коммунальных объектов, общественных зданий и промышленных предприятий, коэффициенты неравномерности. Нормы водопотребления и нормы водоотведения, исходные данные для расчета сетей водоотведения; Основы гидравлического расчета сетей водоотведения. Режимы движения сточных вод в сетях водоотведения. Основные формулы для гидравлического расчета. Определение параметров сети для напорных и самотечных условий работы, расчет самотечных и напорных трубопроводов. Диаметры и наполнения участков сети водоотведения, скорости и гидравлические уклоны в сетях водоотведения. Глубина заложения сетей водоотведения. Минимальная, начальная и предельная глубина заложения, расчет и построение профиля сетей водоотведения, конструирование участка сети, способы выравнивания труб в колодцах. Расчет и конструирование дюкера, расчет и конструирование эстакады. Дождевые сети водоотведения. Дождевые и талые воды. Наружные и внутренние водостоки. Метеорологические данные для расчета дождевой сети водоотведения, расчетный расход дождевых сточных вод. Гидравлический расчет дождевой сети, начальная глубина заложения участков дождевой сети водоотведения. Гидравлический расчет общесплавной и полураздельной систем водоотведения. Основы расчета напорной и вакуумной систем водоотведения. Материалы для устройства сетей водоотведения. Трубы, их соединения. Эксфильтрация и инфильтрация. Гидроизоляция трубопроводов. Вентиляция сетей водоотведения. Колодцы. Смотровые, промывные, контрольные, перепадные колодцы и соединительные камеры, дождеприемники, ливнеспуски, разделительные камеры. Выпуски сточных вод в водоемы, напорные трубопроводы насосных станций, колодцы-гасители напора, аварийные выпуски. Насосные станции подкачки и перекачки. Приемные резервуары. Сети водоотведения в особых условиях. Просадочные, вечномёрзлые грунты. Сейсмические и оползневые

районы. Концентрации загрязнений сточных вод. Определение концентрации смеси сточных вод города. Самоочищение воды в водоемах. Коэффициент смешения и кратность разбавления. Необходимая степень очистки сточных вод. Требуемый эффект очистки. Растворенный кислород в воде водоемов и в сточных водах. Законы растворения и потребления кислорода в воде. Органические и растворенные вещества в сточных водах. Азот, фосфор, сульфаты, фосфаты. Нитрификация и денитрификация. Состав и свойства сточных вод. Классификация загрязнений. Окисляемость, БПК, ХПК сточных вод. Методы и сооружения очистки сточных вод и осадка. Песколовки. Сооружения по обработке песка. Песколовки с круговым движением воды. Аэрируемые песколовки. Отстаивание. Основные параметры режима. Кривые кинетики осаждения взвешенных веществ. Лабораторные методы определения гидравлической крупности и построение кривых кинетики осаждения. Первичное отстаивание. Классификация отстойников. Вертикальные отстойники. Радиальные отстойники. Радиальные отстойники с вращающимся сборно-распределительным устройством. Отстойники с тонкослойными блоками. Биофильтры. Системы орошения. Виды загрузки. Капельные биофильтры. Высоконагружаемые биофильтры. Дисковые и барабанные биофильтры. Биофильтры с плоской загрузкой. Двухъярусный отстойник и осветлитель-перегниватель. Аэротенки. Системы аэрации аэротенков. Комбинированные аэротенки. Активный ил. Свойства активного ила. Рециркуляция. Регенерация. Регенераторы. Биологические пруды. Виды аэрации. Метантенки. Поля орошения и поля фильтрации. Способы Уплотнение осадков сточных вод. Илоуплотнители. Механическое обезвоживание осадков сточных вод. Вакуум-фильтры. Пресс-фильтры. Иловые площадки. Аэробная стабилизация осадков сточных вод. Кондиционирование осадков сточных вод. Назначение. Способы кондиционирования. Термические методы обработки осадков. Сушка и сжигание. Обеззараживание осадков сточных вод. Глубокая очистка сточных

вод (доочистка). Методы доочистки. Сооружения. Очистка сточных вод малых населенных пунктов. Методы и сооружения. Компактные установки биологической очистки БИО и КУ. Назначение. Технология процессов. Основные параметры режима работы.

Раздел 3. Основы научных исследований.

Известные ученые и их научные достижения в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов. Методы научного исследования, методы моделирования и прогнозирования, которые чаще всего применяются при изучении вопросов в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов. Векторы развития научных исследований, научные проблемы, которыми занимаются ученые в последнее десятилетие, перспективность исследований по научной специальности 2.1.4. «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов». Научные разработки в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов, применяемые для улучшения жизни человека. Научные издания в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов и оценка значимости и весомости публикаций в этих изданиях. Инструментарий, которым пользуются ученые при проведении исследований по научной специальности 2.1.4. «Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов». Авторство при проведении коллективных научных исследований в области водоснабжения, канализации, строительных систем охраны водных ресурсов, необходимость коллабораций.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84* [Текст].
2. СП 129.13330.2019. Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. [Текст].

3. Павлинова И.И. Водоснабжение и водоотведение. Учебник / И.И. Павлинова, В.И.Баженов, И.Г. Губий. М.: Юрайт, 2016. 380 с.

4. Жулин, Александр Гаврилович. Региональные особенности систем водоснабжения: учебное пособие / А. Г. Жулин, Л. В. Белова; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 168 с.

5. Жулин, Александр Гаврилович. Технология очистки природных вод / А. Г. Жулин; ТИУ. - Тюмень: ТИУ, 2019. - 228 с.

6. Проектирование систем сбора и очистки поверхностных сточных вод: учебное пособие / Е. И. Вялкова, С. В. Максимова, Ю. А. Иванюшин, А. М. Фугаева. - Тюмень: ТИУ, 2020. - 140 с.: ил., граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 130.

7. Максимова, Светлана Валентиновна. Насосные станции систем водоснабжения и водоотведения: учебно-методическое пособие / С. В. Максимова ; ТИУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 77 с.

Дополнительная:

1. Журба М.Г. и др. Водоснабжение. Проектирование систем сооружений в 3-х томах: Учебное пособие / Журба М.Г., Соколова Л.И., Говорова Ж.М.- 2-е изд. - М: АСВ. Том 1. Водозаборные сооружения. - 2004. - 286 с.

2. Сомов М.А., Николадзе Г.И. Водоснабжение. - М.: Стройиздат, 1998. - 600 с.

3. Справочник по специальным работам. Трубы, арматура и оборудование водопроводно-канализационных сооружений. Под ред. А.С. Москвитина. - М.: Стройиздат, 1973. -430 с.

4. Проектирование сооружений для забора поверхностных вод. - М.: Стройиздат, 1990. – 256 с. (Справочное пособие к СНиП).

5. Пособие по проектированию сооружений для забора подземных вод (к СНиП 2.04.02-84) / ВНИИ ВОДГЕО Госстроя СССР. – М.: Стройиздат, 1989. – 272 с.
6. Шевелев, Ф.А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб / Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев. - М.: Стройиздат, (любой год издания).
7. Тугай, А.М. Расчет и конструирование водозаборных узлов. - Киев: Будівельник, 1978. - 169 с.
8. Курганов, А.М., Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения. Справочник / А.М. Курганов, Н.Ф. Федоров. - Л.: Стройиздат, 1973. - 407 с.
9. Водозаборно-очистные сооружения и устройства. Учеб. пособие. / М.Г. Журба, Ю.И. Вдовин, Ж.М. Говорова, И.А. Лушкин; под ред. М.Г. Журбы. – М: ООО «Изд-во Астрель»: «Изд-во АСТ», 2003. – 597 с. ISBN 5-17-017190-0. ISBN 5-27-06096-9.
10. Вдовин, Ю.И. Водоснабжение на Севере. – Л.: Стройиздат, 1987. -168 с.
11. Монтаж систем внешнего водоснабжения и водоотведения. Справочник строителя / Ред. А.К. Перешивкин. - ГУП ЦПП, 2001. – 828 с. / 5-е изд. перераб. и доп.
12. Николадзе, Г.И. Технология очистки природных вод. - М.: Высш. школа, 1987. - 479 с.
13. Горбачев, Е.А. Проектирование очистных сооружений водопровода из поверхностных источников. – М.: АСВ, 2004. – 240 с.
14. Справочник проектировщика. Водоснабжение населенных мест и промышленных предприятий. - М.: Стройиздат, 1992. - 287 с.
15. Пособие по проектированию сооружений для очистки и подготовки воды (к СНиПу 2.04.02-84). - М.: ЦНТИ Госстроя ССР, 1989. - 128 с.

16. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Жуков А.И., Колобанов С.К. Канализация. Учебник для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп. М., Стройиздат, 1975.-632с.
17. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Калицун В.И. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов. М., Стройиздат, 1996.-591с.
18. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник для вузов/ С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002. – 704 с.
19. Ласков, Ю.М. Примеры расчетов канализационных очистных сооружений. Учебное пособие для вузов / Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, В.И. Калицун. -М.: Стройиздат, 2007. - 256с.
20. Москвитин Б.А., Мирончин Г.М., Москвитин А.С. Оборудование водопроводно-канализационных сооружений. М.: Стройиздат, 1984. -192с.
21. Справочник по очистке природных и сточных вод/ Паль Л.Л., Я.Я. Кару, Х.А. Мельдер, Б.Н. Репин.- М.: Высшая школа, 1994.- 336 с.
22. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Биологические фильтры. – М.: Стройиздат, 1984 – 121с.
23. Справочное пособие к СНиП 2.04.03-85. Проектирование сооружений для очистки сточных вод. М., Стройиздат, 1990. -140 с.