МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Московский государственный строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор НИУ МГСУ

_____ П.А. Акимов

М.П.

“28” 04 2022

Программа вступительного испытания для поступающих по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов

Москва, 2022

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цели и задачи вступительного испытания

Программа вступительного испытания по научной специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов разработана на основе программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов.

Целью вступительного испытания является определение уровня подготовки поступающих и оценки их способности для дальнейшего обучения по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в соответствии с установленными федеральными государственными требованиями к структуре программ аспирантуры, условиям их реализации, срокам освоения этих программ, с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов.

2. Требования к уровню подготовки поступающих

В программу вступительного испытания включены базовые вопросы, которыми должен владеть специалист или магистр для успешного освоения программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.1.4. Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов с учетом их применения в сфере строительства.

Поступающий должен знать основные теоретические сведения в области научной специальности с учетом области её применения, уметь применять свои знания для решения типовых задач в области научной специальности с учетом области её применения, иметь навыки проектирования и решения нетиповых задач в области научной специальности с учетом области её применения, знать и уметь применять нормативную документацию и специальную терминологию.

3. Контрольно-измерительные материалы

Вступительное испытание для поступающих в НИУ МГСУ состоит из 4 заданий:

Задания 1 – 3 представляет собой теоретические вопросы и (или) практические задания (задачи) по научной специальности.

Задание 4 представляет собой собеседование на тему «Современные тенденции развития отрасли. Актуальные и перспективные направления научных исследований»

4. Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в устно-письменной форме с предварительной подготовкой ответа и обязательным устным собеседованием с экзаменационной комиссией. Экзаменационный билет вступительного испытания по специальной дисциплине состоит из 4-х вопросов (заданий). Вступительные испытания с использованием дистанционных технологий не проводятся.

5. Продолжительность вступительного испытания

На подготовку к ответу (письменную часть) поступающему предоставляется не более 45 минут. Собеседование с комиссией составляет не более 15 минут (в порядке общей очереди).

6. Шкала оценивания

Результат вступительного испытания оценивается по 100-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, устанавливается Правилами приема.

7. Критерии оценивания

Оценивание вступительного испытания осуществляется посредством начисления баллов за каждое задание в билете.

Задания оцениваются равным количеством баллов – 25 баллов – по следующим критериям:

Критерий оценивания	Количество баллов
Получен полный ответ на поставленный вопрос в билете. Ответ последователен, логичен, продемонстрирована способность грамотно излагать материал и отвечать на дополнительные вопросы по заданной тематике	25
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано хорошее усвоение основной части материала. Частично или не в полном объеме получены ответы на дополнительные вопросы по заданной тематике	15
Получен ответ с погрешностями и недочетами, продемонстрировано неполное усвоение основной части материала. Ответы на дополнительные вопросы по заданной тематике не получены.	10
Ответ не получен либо не верен, отсутствует понимание ключевых понятий	0

8. Язык проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится на русском языке.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ (ПЕРЕЧЕНЬ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ)

1. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

1.1. Трубопроводные системы водоснабжения

- Законодательные и нормативные основы проектирования наружных систем водоснабжения.
- Режимы водопотребления, подачи и работы систем водоснабжения.
- Характеристика источников водоснабжения и методы их оценки.
- Классификация систем водоснабжения, методы выбора систем и схем водоснабжения.
- Критерии оценки и методы повышения надежности и экономичности систем водоснабжения.
- Противопожарное водоснабжение, принципы проектирования и расчета элементов наружных систем водоснабжения на случай пожаротушения.
- Типы и схемы наружных водопроводных сетей.
- Устройство и принципы проектирования водоводов и водопроводных сетей.
- Современные методы гидравлического и технико-экономического расчета систем подачи и распределения воды.
- Регулирующие и запасные емкости в системах водоснабжения.
- Сравнительная характеристика водопроводных труб из различных материалов.
- Запорная, регулирующая и предохранительная арматура и ее использование в системах подачи и распределения воды.
- Бестраншейные методы прокладки водопроводных сетей.
- Бестраншейные методы ремонта и восстановления водопроводных сетей.
- Основные энергетические параметры, характеристики и конструкции насосов, используемых в системах водоснабжения.
- Методы регулирования подачи и напора насосов.
- Совместная работа насосов при параллельном и последовательном соединении, совместная работа насосов и водоводов.
- Насосные станции систем водоснабжения, принципы их расчета и проектирования.

- Устройство и принципы расчета систем внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения зданий.
- Устройство и принципы расчета систем внутреннего противопожарного водоснабжения зданий.

1.2. Водозаборные сооружения

- Сооружения для приема воды из поверхностных источников, типы и конструкции водоприемников.
- Эксплуатация водозаборных сооружений, мероприятия по рыбозащите.
- Сооружения для приема подземных вод, области их применения и основные характеристики.
- Конструкции водозаборных скважин и их фильтров, водоподъемное оборудование.
- Эксплуатация водозаборов подземных вод; восстановление дебита скважин и шахтных колодцев.
- Зоны санитарной охраны источников водоснабжения.
- Оценка качества природных вод, основные показатели качества природных вод, влияющие на выбор технологии водоподготовки и технологический режим очистных сооружений.

1.3. Технология водоподготовки

- Выбор и обоснование технологических схем обработки природной воды.
- Принцип очистки воды коагулированием, факторы, определяющие динамику и кинетику процесса хлопьеобразования.
- Современные коагулянты и флокулянты, применяемые для очистки природных вод, сооружения и оборудование для хранения и растворения коагулянтов и флокулянтов.
- Виды и устройство смесителей и камер хлопьеобразования.
- Закономерности осаждения взвесей в воде, основные конструкции отстойников и принцип их работы.
- Принцип работы и конструкции осветлителей со слоем взвешенного осадка.
- Основные положения теории фильтрования, фильтрующие среды и материалы.
- Скорые фильтры, конструкции и основы расчета.

- Распределительные устройства и дренажные системы скорых фильтров. Повышение эффективности работы и промывки скорых фильтров.
- Контактные осветлители, конструкции и принцип работы.
- Методы совершенствования и интенсификации работы действующих сооружений очистки природных вод.
- Обеззараживание природных вод: методы, области применения, технико-экономическая оценка.
- Методы дезодорации воды.
- Сорбционные методы очистки природных вод от органических веществ.
- Очистка природных вод от антропогенных примесей.
- Стабильность воды и стабилизационная обработка воды. Защита трубопроводов от коррозии.
- Очистка природных вод от железа и марганца.
- Фторирование и дефторирование воды.
- Методы умягчения воды, области применения, технико-экономическая оценка.
- Умягчение воды методом ионного обмена.
- Методы опреснения воды, области применения, технико-экономическая оценка.
- Обработка и утилизация промывных вод и осадков станций очистки природных вод.
- Системы водоснабжения промышленных мероприятий, оборотные системы водного хозяйства промышленных предприятий.
- Методы и оборудование для обессоливания воды.
- Оборудование для охлаждения воды, обработка охлаждающей воды.
- Дегазация воды, удаление из воды сероводорода.
- Удаление из воды кремниевой кислоты.
- Направления энерго- и ресурсосбережения в системах водоснабжения.
- Современные тенденции развития в области водоснабжения.

2. КАНАЛИЗАЦИЯ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ОХРАНЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

2.1. Трубопроводные системы водоотведения

- Законодательные и нормативные основы водоотведения и охраны водных ресурсов.

- Социальное, техническое и экономическое значение систем водоотведения и защиты водоемов от загрязнений.
- Системы и схемы водоотведения населенных пунктов и промышленных предприятий, оценка систем водоотведения.
- Методы повышения надежности и экономичности систем водоотведения и их элементов.
- Технико-экономическая и экологическая оценки систем водоотведения.
- Управление процессами отведения и очистки сточных вод, использование современных информационных технологий.
- Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.
- Сравнительная характеристика канализационных труб из различных материалов.
- Способы прокладки трубопроводов и каналов водоотведения.
- Назначение и конструкции колодцев на водоотводящих сетях, в том числе глубокого заложения.
- Насосы и насосные станции для перекачки сточных вод, расчет и проектирование насосных станций.
- Особенности перекачки осадков и шламов сточных вод
- Условия приема сточных вод в систему водоотведения.
- Отведение атмосферных вод в разных системах водоотведения.
- Виды сточных вод, особенности их состава и режимов отведения.
- Санитарно-химический анализ как система мероприятий. Технологическая и экологическая оценка показателей качества сточных вод.
- Условия выпуска сточных вод в водоемы, требования к качеству сточных вод, сбрасываемых в водоемы, учет ассимилирующей способности водоемов.
- Процессы самоочищения воды в водоеме. Эвтрофикация водоемов, методы предотвращения.
- Оценка воздействия систем водоотведения на окружающую среду.

2.2. Процессы и сооружения очистки сточных вод и обработки осадков

- Назначение сооружений механической очистки сточных вод. Их место в технологических процессах очистки сточных вод.
- Назначение и область применения процессов биологической очистки сточных вод.
- Процессы биологической очистки сточных вод в естественных условиях.

- Процессы биологической очистки сточных вод в искусственно созданных условиях.
- Понятие «регенерация активного ила», технологические приемы ее осуществления.
- Назначение и виды систем аэрации в биологических очистных сооружениях. Различные типы и схемы аэрационных сооружений.
- Назначение и методы обеззараживания сточных вод.
- Технологические процессы биологической очистки сточных вод от соединений азота.
- Технологические процессы биологической очистки сточных вод от соединений фосфора.
- Особенности отведения и очистки сточных вод малых населенных пунктов и отдельно расположенных объектов (индивидуальные, локальные и автономные очистные сооружения).
- Классификация очистных сооружений малой производительности.
- Направление и задачи доочистки биологически очищенных сточных вод.
- Технологические показатели осадков, образующихся в процессе очистки сточных вод.
- Назначение и область применения гравитационных уплотнителей осадков сточных вод.
- Назначение и методы стабилизации осадков сточных вод.
- Назначение и методы кондиционирования осадков сточных вод.
- Механическое обезвоживание осадков, виды используемого оборудования.
- Назначение, виды и экологическая оценка иловых площадок.
- Методы обеззараживания и дегельминтизации осадков сточных вод.
- Направления утилизации осадков сточных вод.

2.3. Системы водоотведения промышленных предприятий

- Структура водного хозяйства промышленного предприятия.
- Оценка систем и направления оптимизации водного хозяйства промышленных предприятий.
- Водоотводящие системы промышленных предприятий.
- Условия подключения промышленных объектов к централизованным системам водоотведения.

- Режимы водоотведения и показатели производственных сточных вод.
- Особенности механической очистки производственных сточных вод.
- Назначение и область применения химических методов очистки сточных вод.
- Классификация, назначение и область применения и физико-химических методов очистки сточных вод.
- Назначение и область применения термохимических методов очистки сточных вод.
- Назначение и методы концентрирования сточных вод.
- Особенности применения биологической очистки производственных сточных вод.
- Процессы и оборудование для обработки и утилизации осадков и шламов производственных сточных вод.
- Бессточные системы водного хозяйства промышленных предприятий, использование очищенных городских сточных вод для промышленного водоснабжения.
- Основные принципы создания замкнутых систем водного хозяйства промышленных предприятий, производственных комплексов и промышленных районов с малым потреблением воды.
- Основные мероприятия по охране водных ресурсов от загрязнения и истощения.
- Направления энергосбережения в системах водоотведения.
- Современные тенденции развития в области водоотведения и очистки сточных вод.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

1. Алексеев, Е. В. Очистка сточных вод флотацией. Основы технологии и применение [Текст] : [монография] / Е. В. Алексеев. - Москва : АСВ, 2015. - 159 с.
2. Алексеев Е.В. Системы очистки сточных вод промышленных предприятий: учебное пособие для строительных вузов. – М.: Изд-во АСВ, 2019.- 260 с.
3. Алексеев, Е. В. Физико-химические процессы очистки сточных вод [Текст] : [монография] / Е. В. Алексеев. - Москва : АСВ, 2022. - 320 с.
4. Водоотведение : учебник для студентов высших учебных заведений / Ю.В. Воронов [и др.] ; под ред. Ю. В. Воронова/. М.: АСВ, 2014. 409 с.
5. Водоподготовка [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т., каф. водоснабжения и водоотведения ; сост.: Ж. М. Говорова, А. П. Андрианов, Р. В. Ефремов ; [рец. В. А. Орлов]. - Электрон. текстовые дан. (1,0Мб). – М.: МИСИ-МГСУ, 2020. – Режим доступа: http://lib-04.gic.mgsu.ru/lib/metod2020/476.pdf.
6. Водоснабжение: учебник / Орлов В.А., Квитка Л.А./ М.: Изд-во Инфра-М, 2015, 443 с.
7. Орлов, В. А. Расчет и проектирование трубопроводов при реконструкции [Текст] : учебно-методическое пособие / В. А. Орлов ; [рец.: И. И. Павлинова, Н. А. Залетова]; Нац. исслед. Моск. гос. строит. ун-т. - 2-е изд. - Москва : МГСУ, 2018. - 88 с.
8. Орлов В.А. Трубопроводные сети. Автоматизированное сопровождение проектных разработок С-Пб.: Изд-во ЛАНЬ, 2015, 160 с.
9. Орлов Е.В. Водозаборные сооружения из поверхностных источников: учебное пособие.-М.: МГСУ, 2013. - 99 с.
10. Первов А.Г. Водоснабжение промышленных предприятий : учебник – Москва : АСВ, 2019. – 377 с.
11. Павлинова И.И. Совершенствование методов биотехнологии в строительстве и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения. – М.:МГСУ, 2014. –152 с.
12. Пугачев, Е. А. Водоотведение поверхностного стока современных мегаполисов [Текст] : [монографии] / Е. А. Пугачев. - Москва : АСВ, 2013. - 96 с.

Дополнительная литература

13. Васильченко, Ю. В. Физико-химические основы водоподготовки : учебное пособие / Ю. В. Васильченко, А. В. Губарев. — Белгород : Белгородский

государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 182 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/80450.html

14. Водоподготовка : учеб. для вузов / Б.Н. Фрог, А.Г. Первов. – М.: Изд-во АСВ, 2014. – 506 с

15. Гридэл Т.Е. Промышленная экология. Учебное пособие для вузов: учебное пособие / Гридэл Т.Е., Алленби Б.Р.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 526 c. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74942.html

16. Гусаковский В.Б. Водоснабжение промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусаковский В.Б., Вуглинская Е.Э.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 144 c. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74324.html

17. Основы экологического правоведения: учебное пособие / Г.Н. Кудряшова, З.У. Джангидзе. – М.: МГСУ, 2012. – 32 с.

18. Первов А.Г. Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация (монография). – М.: Изд-во АСВ, 2009. – 231 с.

19. Разработка и проектирование сооружений очистки сточных вод : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеев, Е. С. Гогина, Н. А. Макиша, С. Е. Алексеев. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 57 c. — Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/95531/

20. Технологии очистки сточных вод : учебное пособие / Д. С. Дворецкий, Е. В. Хабарова, О. В. Зюзина [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 c. Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/94380.