

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой "Градостроительство,
инженерные сети и системы"

_____ Д.В. Ульрих

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В МАГИСТРАТУРУ

Направление 08.04.01 «Строительство»

(программа «Инженерия водных ресурсов»)

Челябинск 2023

МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА «Инженерия водных ресурсов»

Выпускающая кафедра: «Градостроительство, инженерные сети и системы»

Цель программы: Образовательная программа обучения нацелена на подготовку магистров в области инженерии водных ресурсов. Программа основана на комплексном подходе к решению задач водохозяйственного комплекса, опирается на углубленное изучение современных технологий очистки природных и сточных вод, обработки и утилизации осадков с применением принципа ресурсосбережения. Дисциплины, входящие в программу подготовки, являются необходимым фундаментом адекватного усвоения и реализации практических знаний, умений и навыков в области устойчивого развития водных ресурсов, а также формирования научного подхода к сфере профессиональной деятельности и ведения самостоятельной научно-исследовательской и творческой работы.

Форма экзамена: Тестирование (продолжительность 40 минут). Тестирование включает 20 вопросов. Максимальная оценка за тест 100 баллов.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вопросы для подготовки к вступительному испытанию сгруппированы по следующим разделам:

Раздел 1. Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии

Раздел 2. Водопроводные сети и сети водоотведения

Раздел 3. Очистка природных вод

Раздел 4. Очистка сточных вод

Раздел 5. Санитарно-техническое оборудование зданий

Раздел 1. Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии

Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Элементы водозаборных сооружений. Мероприятия по рыбозащите и борьбе с наносами, шугой, обмерзанием и обрастанием водоприемных устройств. Оборудование водозаборов. Зоны санитарной охраны водозаборных сооружений. Порядок расчета водозаборов. Водозаборные сооружения подземных вод. Типы водозаборных сооружений. Водозаборные линии. Схемы размещения водозаборных сооружений и требования к ним. Устройство шахтного колодца. Устройство лучевого водозабора. Устройство трубчатого колодца. Устройство инфильтрационных бассейнов.

Литература к разделу 1

1. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений Текст Т. 1 Системы водоснабжения, водозаборные сооружения учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" : в 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; под общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.:Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 399 с. ил.

2. Курганов, А. М. Водозаборные сооружения систем коммунального водоснабжения Текст учеб. пособие для высш. учеб. заведений по строит. специальностям А. М. Курганов; Санкт-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т. - М.; СПб.: Издательство

АСВ: СПбГАСУ, 1998. - 246 с. ил.

3. Орлов, Е. В. Водоснабжение. Водозаборные сооружения Текст учеб. пособие для вузов по направлению 270800 "Стр-во" Е. В. Орлов. - М.: Издательство АСВ, 2015. - 131 с. ил.

4. СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

5. СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения

Раздел 2. Водопроводные сети и сети водоотведения

Определение потребности населенных мест в воде. Определение расходов воды на хозяйственные и питьевые нужды населения, на поливку улиц и зеленых насаждений. Использование воды на предприятиях. Определение расходов воды на хозяйственно-питьевые и бытовые нужды, на принятие душа и технологические надобности. Использование водопроводов для тушения пожаров. Системы пожаротушения, виды пожаров. Определение расходов воды для тушения пожаров в населенных местах и на предприятиях. Требования к напорам воды в водопроводной сети. Зонирование (параллельное, последовательное) систем водоснабжения. Режим расходования воды в населенных местах и на предприятиях, составление суммарного графика водопотребления. Режим работы водопровода. Связь отдельных элементов системы в отношении расходов воды. Построение графика работы насосных станций, определение емкости баков и резервуаров. Задачи гидравлического расчета водопроводной сети. Определение диаметров труб и потерь напора в них, расчет разветвленной водопроводной сети. Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. Составление расчетной схемы. Методы увязки водопроводной сети. Водопроводные трубы, фасонные части, арматура, антикоррозионная изоляция труб, колодцы, резервуары, водонапорные башни.

Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов. Особенности движения сточных вод в водоотводящих сетях. Расчёт безнапорных и напорных трубопроводов. Определение расчётных расходов сточных вод от населения и промышленных предприятий для участков сети водоотведения города. Нормирование диаметров, скоростей и уклонов внутриквартальных и уличных сетей. Трассировка и высотное проектирование водоотводящей сети. Трубопроводы и сооружения для сетей водоотведения. Основные требования к материалам труб. Виды поперечных сечений.

Литература к разделу 2

1. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений Текст Т. 1 Системы водоснабжения, водозаборные сооружения учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" : в 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; под общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 399 с. ил.

2. Сомов, М. А. Водопроводные системы и сооружения Учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение, канализация, рациональное использование и охрана водных ресурсов" М. А. Сомов. - М.: Стройиздат, 1988. – 397 с.

3. Сайридинов, С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления

"Стр-во" С. Ш. Сайриддинов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 351 с.

4. Калицун, В. И. Водоотводящие системы и сооружения Учеб. для вузов. - М.: Стройиздат, 1987. - 336 с.

5. Водоотведение; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - М.: ИНФРА-М, 2012. – 413 с.

6. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения.

7. СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

Раздел 3. Очистка природных вод

Классификация вод по характеру их использования, характеристика качества воды, используемой для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Классификация технологических схем и принципы их составления. Реагенты, применяемые для интенсификации процессов осветления и обесцвечивания природных вод; определение дозы реагентов; основные элементы реагентного цеха водоочистной станции и их расчет; характеристика дозирующих устройств для реагентов. Конструкции смесителей гидравлического типа (перегородчатых, дырчатых, вихревых, коридорных). Камеры хлопьеобразования: конструкции камер хлопьеобразования водоворотного типа, со слоем взвешенного осадка (контактные), с механическим перемешиванием. Конструкции отстойников горизонтального, радиального и вертикального типа; тонкослойные отстойники, принцип их работы. Конструкции осветлителей и принцип работы; особенности технологических схем с осветлителями. Конструкции флотаторов и их расчет; особенности технологических схем с флотаторами. Осветление воды фильтрованием: классификация фильтров; применение фильтров в технологических схемах обработки воды; сетчатые фильтры, их устройство. Конструкции фильтров с зернистой загрузкой и их расчет; характеристика зернистых материалов; основные элементы скорых фильтров и их расчет. Методы обеззараживания: реагентные и безреагентные. Дезодорация, обесцвечивание и снижение окисляемости воды. Удаление из воды железа и марганца: методы и технологические схемы. Умягчение и обессоливание воды: методы и технологические схемы. Обессоливание воды дистилляцией; ионитовое обессоливание воды; электродиализ и гиперфильтрация.

Литература к разделу 3

1. Водоснабжение: Проектирование систем и сооружений Текст Т. 2 Очистка и кондиционирование природных вод Учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во": В 3 т. М. Г. Журба, В. В. Ванин, Е. М. Гальперин и др.; Общ. ред. М. Г. Журбы; Гос. науч. центр Рос. Федерации - НИИ ВОДГЕО, Вологод. гос. техн. ун-т. - М.: Вологда: ВоГТУ: ГНЦ НИИ ВОДГЕО, 2001. - 324 с.

2. Фрог, Б.Н. Водоподготовка: учебник для вузов / Фрог Б.Н., Первов А.Г. – М.: Изд-во АСВ, 2015. – 506 с.

3. СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.

4. СанПиН 2.1.4.1110-02 Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения

Раздел 4. Очистка сточных вод

Состав и свойства сточных вод. Санитарно-химические показатели загрязнения сточных вод. Условия сброса сточных вод в городскую водоотводящую сеть. Условия сброса сточных вод в водоем. Механическая очистка сточных вод: решетки, песколовки, отстойники. Конструкция и принцип действия. Биологическая очистка сточных вод. Принципы очистки сточных вод в аэротенках и основные характеристики активного ила. Конструкции аэротенков и систем аэрации, принципы расчета. Вторичные отстойники. Классификация биофильтров, системы их вентиляции, технологические схемы. Сооружения физико-химической очистки сточных вод: флотация, коагулирование и сорбционная очистка. Методы глубокой очистки сточных вод от биогенных элементов. Методы обеззараживания сточных вод.

Литература к разделу 4

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" Ю. В. Воронов; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 760 с.
2. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения.

Раздел 5. Санитарно-техническое оборудование зданий

Классификация систем холодного и горячего водоснабжения. Основные элементы систем холодного и горячего водопроводов. Зонные системы водоснабжения зданий. Устройство ввода водопровода. Приборы для измерения расходов воды. Водомерные узлы.

Внутренние водопроводные сети, способы трассировки и прокладки. Трубы для систем внутреннего водоснабжения и водоотведения. Системы противопожарного водоснабжения зданий: классификация, принципы расчета. Подбор повысительных насосных установок. Гидропневматические установки, принцип действия. Определение расчетных расходов воды. Пример определения расчетных расходов внутреннего водопровода. Классификация систем горячего водоснабжения. Требования к качеству воды для горячего водоснабжения. Общая схема горячего водоснабжения, ее элементы. Расходы горячей воды и теплоты. Основы расчета и подбора водонагревателей. Схема присоединения водонагревателей к тепловой сети. Порядок расчета систем горячего водоснабжения.

Системы внутренней канализации зданий. Приемники сточных вод. Гидравлические затворы (сифоны). Смывные устройства. Режимы работы и вентиляция канализационных сетей. Условия работы сетей. Порядок определения расчетных параметров внутренней канализации. Расчет вертикальных и горизонтальных трубопроводов, лотков. Расчет выпусков из зданий.

Литература к разделу 5

1. Кедров, В. С. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебник для вузов / В. С. Кедров, Е. Н. Ловцов. - М.: БАСТЕТ, 2008. – 478 с.
2. Калицун, В. И. Гидравлика, водоснабжение и канализация Учеб. пособие для вузов по

специальности "Пром. и гражд. стр-во" В. И. Калицун, В.С. Кедров, Ю. М. Ласков. – М.: Стройиздат, 2002. – 396 с.

3. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*