

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
(ННГАСУ)

ПРОГРАММА
вступительных испытаний в магистратуру

**«Комплексное вступительное испытание по направлению подготовки
08.04.01 Строительство для профиля «Водоснабжение и водоотведение»**

1. Общие положения

1.1. На обучение по программам магистратуры принимаются заявления от лиц, имеющих документ государственного образца о высшем профессиональном образовании.

1.2. Поступающий по направлению «Строительство» должен знать:

- основные перспективы развития и совершенствования систем водоснабжения и водоотведения промышленных, жилых зданий и природоохранных объектов;

- методы расчета технико-экономического обоснования проектных решений сооружений водоснабжения и водоотведения;

- оборудование, технологические комплексы и системы автоматизации, применяемые в системах водоснабжения и водоотведения;

- стандарты разработки документации и организации работы по менеджменту качества технологических процессов на предприятии и производственных участках;

- основные правила разработки и организации мер экологической безопасности и контроля за их соблюдением;

- правила эксплуатации, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию объектов водоснабжения и водоотведения;

- основные источники научно-технической информации по изучению отечественного и зарубежного опыта в области водоснабжения и водоотведения;

- основные экономические и организационные понятия необходимые для проектирования объектов водоснабжения и водоотведения.

- владеть:

- навыкам сбора, систематизации и анализа информационных исходных данных для проектирования сооружений, инженерных сетей и оборудования систем водоснабжения и водоотведения;

- навыками разработки заданий на проектирование, технических условий, стандартов предприятий, инструкций и методических указаний по использованию средств, технологий и оборудования по водоснабжению и водоотведению;

- навыками по разработке документации и ведению работ по внедрению системы менеджмента качества объекта;

- навыками по разработке технологических инструкций, составлению инструкций по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния оборудования;

- теоретическими основами метрологии, стандартизации и сертификации; организационными, научными и методическими основами метрологического обеспечения; правовыми вопросами обеспечения единства измерений и качества продукции;

2. Программа вступительных испытаний и рекомендуемая литература

При поступлении в вуз для обучения по программам магистерской подготовки поступающие сдают комплексное вступительное испытание в виде письменного экзамена по дисциплинам основной образовательной программы по направлению Строительство, профильная направленность Водоснабжение и водоотведение.

Дисциплины, включенные в комплексный экзамен:

- 1) Водоснабжение.
- 2) Водоотведение и очистка сточных вод.
- 3) Санитарно-техническое оборудование зданий.
- 4) Химия воды и микробиология.

2.1. Дисциплина «Водоснабжение»

Дидактические единицы дисциплины:

понятие промышленного и коммунального водоснабжения; классификация водозаборов из поверхностных и подземных источников; водозаборные скважины, их конструкции, виды и типы; понятие водопроводной сети; материалы водопроводных труб; нормы водопотребления; состав сооружений для водоподготовки; процессы коагулирования, отстаивания, осветления, окисления в технологиях водоподготовки; методы обеззараживания питьевой воды, классификация, область применения; цели и задачи утилизации осадков, образующихся в процессах водоподготовки.

Основные темы дисциплины:

1. Типы сооружений для забора подземных вод и их классификация
2. Классификация водозаборов из поверхностных и подземных источников.
3. Водозаборные скважины, их конструкции, виды, типы.
4. Водозаборы берегового типа; выбор места их расположения, условия применения.
5. Водозаборы руслового типа; выбор места их расположения, условия применения.
6. Типы и конструкции фильтров водозаборных скважин.
7. Особенности забора воды из рек с малой глубины.
8. Основы расчёта берегового водоприёмника
9. Устройство водопроводной сети.
10. Конструкция и область применения регулирующих резервуары.
11. Конструкция и область применения запасные резервуары.
12. Чугунные напорные водопроводные трубы и фасонные части.
13. Пластмассовые водопроводные трубы и способы их соединения.
14. Нормы водопотребления. Суточные расходы воды по категориям водопотребления.
15. Выбор типа водопроводной сети и её трассировка.
16. Прокладка водопроводных сетей и водоводов.
17. Сооружения для проведения процессов коагулирования: смесители. Конструкции, область применения.
18. Сооружения для проведения процессов коагулирования: камеры хлопьеобразования. Конструкции, область применения.
19. Классификация отстойников. Конструкции, область применения,.
20. Осветлители со слоем взвешенного осадка. Условия существования контактной среды. Конструкции. Область применения, расчеты.
21. Реагенты, применяемые в водоподготовке. Способы хранения реагентов (сухой и мокрый).
22. Дозирование реагентов. Классификация и конструкции дозаторов.
23. Фильтрования воды. Классификация фильтров. Конструкции фильтров область применения.
24. Сущность процесса контактного фильтрования. Контактные осветлители. Устройство и принцип работы. Конструкции, область применения.
25. Сорбционный метод обработки природных вод. Типы сорбентов. Область применения.
26. Методы обеззараживания питьевой воды. Классификация, область применения.
27. Хлорирование воды в процессе водоподготовки.
28. Озонирование воды в процессе водоподготовки.
29. Ультрафиолетовая обработка воды.

Основная литература для подготовки к экзамену:

1. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение. Том 1. Системы забора, подачи и распределения воды: Учеб. для вузов. М.: Издательство АСВ, 2008
2. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение. Том 2. Улучшение качества воды: Учеб. для вузов М.: Издательство АСВ, 2008
3. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*. ООО "РОСЭКОСТРОЙ", ОАО "НИЦ Строительство", 2012

2.2. Дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод»

Дидактические единицы дисциплины:

понятие системы водоотведения; классификация и характеристика сточных вод; системы водоотведения; нормы водоотведения для населённых мест и промышленных предприятий; гидравлический расчет водоотводящих сетей; классификация загрязнений сточных вод; методы очистки городских сточных вод; классификация методов очистки городских и производственных сточных вод; состав сооружений по очистке сточных вод; биологическая очистка сточных вод; методы доочистки и глубокой очистки сточных вод; цели и задачи обработки осадков сточных вод; методы обработки и кондиционирования осадков сточных вод; утилизация осадков городских сточных вод.

Основные темы дисциплин:

1. Общая схема системы водоотведения города и её элементы.
2. Классификация и характеристика сточных вод.
3. Системы водоотведения. Их санитарно-техническая и экономическая оценка.
4. Схемы водоотводящих сетей. Условия, определяющие выбор схемы. Схемы поквартальной трассировки сети. Их технико-экономическая оценка.
5. Нормы водоотведения для населённых мест и промышленных предприятий. Коэффициенты неравномерности притока сточных вод
6. Особенности гидравлического расчёта самотечной сети. Минимальные диаметры труб для самотечной сети. Расчётные скорости, уклоны и наполнения.
7. Определение начальной глубины заложения водоотводящей сети.
8. Практические приёмы расчёта водоотводящей сети: подбор диаметров, определение глубины заложения и уклона сети в зависимости от рельефа местности.
9. Определение расчётных расходов для расчётных участков дождевой сети.
10. Нормы загрязнений на жителя. Определение концентрации загрязнений сточных вод.
11. Классификация загрязнений сточных вод. Методы очистки городских сточных вод. Выбор метода очистки.
12. Определение коэффициентов смешения и разбавления сточных вод водой водоема.
13. Определение необходимой степени очистки.
14. Классификация методов очистки сточных вод. Основные схемы очистки городских сточных вод.
15. Сооружения механической очистки сточных вод. Решетки, песколовки, назначение, устройство, расчет. Современные конструкции.

16. Назначение и классификация первичных отстойников. Технологическая оценка работы различных типов первичных отстойников.
17. Особенности расчета первичных отстойников.
18. Очистка сточных вод в аэротенках. Характеристика активного ила. Основные закономерности биохимических процессов в аэротенках.
19. Условия работы аэротенков. Технологические параметры очистки сточных вод в аэротенках.
20. Схемы очистки сточных вод в аэротенках. Анализ работы аэротенков-вытеснителей. аэротенков-смесителей и аэротенков с рассредоточенной подачей сточных вод.
21. Методы подачи воздуха в аэротенки. Расчет количества воздуха, подаваемого в аэротенки.
22. Биофильтры. Назначение, конструкция, расчет. Водораспределительные устройства биофильтров, их анализ.
23. Биологическое удаление азота и фосфора из городских сточных вод. Удаление азота методом нитрификации-денитрификации.
24. Доочистка и глубокая очистка сточных вод (механические фильтры, барабанные сетки, биологические пруды).
25. Обеззараживание сточных вод. Сравнительная оценка методов обеззараживания.
26. Цель и задачи обработки осадков сточных вод. Общая схема процессов обработки осадков сточных вод. Методы обработки осадков сточных вод.
27. Теоретические основы сбраживания осадка сточных вод. Метантенки. Температурный режим сбраживания. Назначение, конструкция, расчет
28. Задачи обезвоживания осадков сточных вод. Методы обезвоживания.
29. Утилизация осадков городских сточных вод.
30. Классификация и краткая характеристика методов очистки производственных сточных вод.

Основная литература для подготовки к экзамену:

1. С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. Водоотведение и очистка сточных вод. Изд-во ASB, М., 2006.
2. СП 32.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. ООО "РОСЭКОСТРОЙ", ОАО "НИЦ Строительство", 2012

2.3. Дисциплина «Санитарно-техническое оборудование зданий»

Дидактические единицы дисциплины:

виды водопотребления в здании; классификация водопроводов; внутренний холодный хозяйственно-питьевой водопровод зданий; водопровод горячей воды; требования к противопожарному водопроводу; системы и схемы пожаротушения в зданиях; водопроводная арматура; водомерные узлы; системы внутренней канализации зданий; дворовая канализационная сеть; классификация внутренних водостоков; бытовая и производственная канализации, их особенности; особенности систем водоснабжения и канализации высотных зданий.

Основные темы дисциплин:

1. Потребители воды в зданиях. Потребность в воде. Виды водопотребления. Классификация водопроводов.

2. Основные элементы внутреннего водопровода. Схемы снабжения зданий воды из местного и централизованного источника.
3. Виды сточных вод. Системы внутренней канализации. Ее основные элементы.
4. Внутренний холодный хозяйственно-питьевой водопровод зданий. Назначение и требования к внутреннему водопроводу.
5. Схемы водопроводов. Устройство основных элементов внутреннего водопровода холодной воды зданий.
6. Водозаборная арматура. Типы и конструкции.
7. Регулирующие и запасные емкости: водонапорные и гидropневманические баки, промежуточные резервуары.
8. Водопроводные сети. Трубы из различных материалов, способы их соединения. Область применения труб из различных материалов.
9. Водомерные узлы. Основные элементы и схемы узлов. Приборы для измерения расхода воды: скоростные счетчики воды, индукционные.
10. Выбор и обоснование схем внутреннего водопровода и отдельных элементов.
11. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов.
12. Водопровод горячей воды. Требования к качеству воды. Системы и схемы водопровода. Понятие о циркуляции.
13. Особенности устройства водопровода горячей воды.
14. Требования к противопожарному водопроводу. Системы и схемы пожаротушения в зданиях.
15. Особенности проектирования противопожарных водопроводов.
16. Гидравлический расчет объединенных внутренних водопроводов.
17. Системы и схемы производственного водопровода. Применяемое оборудование. Особенности проектирования.
18. Порядок сдачи внутреннего водопровода в эксплуатацию. Испытание водопровода после монтажа. Организация эксплуатации водопровода. Виды и сроки ремонтов. Особенности ремонта отдельных элементов внутреннего водопровода. Борьба с потерями воды.
19. Системы канализования зданий. Требования к бытовой канализации зданий и ее схемы.
20. Устройство основных элементов внутренней канализации.
21. Внутренняя канализационная сеть. Пластмассовые и чугунные канализационные трубы. Способы их соединения.
22. Вентиляция канализационной сети.
23. Выпуски сети из здания.
24. Дворовая канализационная сеть. Применяемые материалы и смотровые колодцы. Разработка аксонометрических схем канализации и профиля дворовой сети.
25. Расчет бытовой канализации. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Расчет канализационной сети. Определение расчетного направления.
26. Внутренние водостоки. Правила проектирования. Требования к водостокам и их классификация. Основные элементы и схемы водостоков.
27. Производственная канализация. Требования и схемы производственной канализации. Особенности приемников сточных вод, сетей.
28. Канализование твердых отходов. Типы, устройство и оборудование мусоропроводов в зданиях.
29. Высотные здания. Особенности систем ВиК.

30. Производственные здания. Особенности систем внутренних хозяйственно-питьевых и противопожарных водопроводов, канализации и водостоков производственных и административно-бытовых зданий.

Основная литература для подготовки к экзамену:

1. Кедров В.С., Ловцов Е. Н. Санитарно-техническое устройство и газоснабжение зданий. М.: Басет 2008.

2. СП 30.13330.2010 Актуализированная редакция «СНиП 2.04.01-85* Внутренний водопровод и канализация зданий». ООО "РОСЭКОСТРОЙ", ОАО "НИЦ Строительство", 2012

2.4. Дисциплина «Химия воды и микробиология»

Дидактические единицы дисциплины:

теоретические основы химической, микробиологической и технологической оценки качества природных и сточных вод; теоретические основы химии воды, основы морфологии и физиологии микроорганизмов, участвующих в биологических процессах в естественных условиях и на очистных сооружениях систем водоснабжения и водоотведения.

Основные темы дисциплин:

1. Санитарно-бактериологическая оценка питьевой воды. Требования к отбору проб. Основные показатели. Определение общего микробного числа.

2. Пробное коагулирование воды, его назначение и осуществление.

3. Методы хлорирования воды.

4. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода...». Область применения, гигиенические требования и нормативы, контроль качества питьевой воды

5. Действие факторов внешней среды на микроорганизмы (физические, химические и биологические факторы).

6. Озонирование воды, бактерицидное действие озона.

7. Простейшие: общая характеристика, классификация, значение в биологической очистке сточных вод.

8. Биологическая очистка сточных вод, биофильтр. Особенности биопленки в разных слоях биофильтра.

9. Фаги: общая характеристика (строение, этапы взаимодействия фага и клетки, вирулентно полноценные и умеренные фаги), применение, значение при санитарно-бактериологическом исследовании воды.

10. Физико-химическая сущность процесса коагулирования воды.

11. Косвенные факторы формирования химического состава вод.

12. Санитарная микробиология: задачи, объекты изучения, методы, санитарно-значимые микроорганизмы и требования к ним

13. Физические показатели качества воды и способы их определения.

14. Факторы, влияющие на процесс осветления и обесцвечивания воды.

15. Кислотность воды, виды кислотности и их определение.

16. Биологическая очистка сточных вод, аэротенк. Активный ил, роль различных групп организмов в очистке сточных вод.

17. Щелочность воды, виды щелочности и их определение.

18. Коагулянты и флокулянты и особенности их действия.

19. Характеристика сточных вод: Типы загрязнения поверхностных водоемов: механическое, химическое, биологическое, радиоактивное, тепловое. Влияние различных типов загрязнения на

самоочищение водоемов. Формы угольной кислоты в воде. Углекислотное равновесие и причины его нарушения.

20. Приемы интенсификации процесса коагулирования воды.
21. Пробное хлорирование воды. Кривые хлорпоглощаемости и работа с ними.
22. Участие микроорганизмов в круговороте азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация, фиксация атмосферного азота.
23. Жесткость воды, виды жесткости, единицы измерения.
24. Активный ил, его видовое разнообразие, факторы на него влияющие, режимы работы активного ила.
25. Азотсодержащие вещества в воде и их влияние на качество воды.
26. Окисляемость воды и ее значение в водоподготовке.
27. Соединения железа в воде и их влияние на качество воды.
28. Прямые факторы формирования химического состава вод.
29. Физические показатели качества воды и способы их определения.
30. Эвтрофикация водоемов («заболачивание»): причины, роль микроорганизмов. Олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные водоемы.

Основная литература для подготовки к экзамену:

1. Воронович Н.В., Налимова С.С. Химия и микробиология воды. Учебное пособие для студентов строительных ВУЗов специальности Водоснабжение и водоотведение. Изд-во «Панорама», Волгоград, 2006.

3. Правила проведения вступительных испытаний

1. Для получения экзаменационного билета и экзаменационных бланков абитуриент предъявляет экзаменационный лист, полученный в технической комиссии, и документ, удостоверяющий личность.

2. Каждый экзаменационный билет содержит 2 вопроса (1 вопрос по водоснабжению и 1 вопрос по водоотведению) по дисциплинам, включённым в комплексное вступительное испытание.

3. На выполнение всех заданий отводится 3 часа (180 минут).

4. На все вопросы даются аргументированные развернутые ответы.

5. Предварительные записи и чистовые ответы производятся только на вкладышах экзаменационных бланков вуза установленного образца, выдаваемых каждому абитуриенту вместе с экзаменационным билетом.

6. При заполнении титульного листа и написании экзаменационной работы абитуриенты могут использовать только синие, фиолетовые, черные чернила или пасты.

7. На вступительных испытаниях должна быть обеспечена спокойная и доброжелательная обстановка, предоставлена возможность поступающим наиболее полно проявить уровень своих знаний и умений.

8. Абитуриентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи и электронно-вычислительной техники, за исключением случаев, установленных нормативными правовыми актами Российской Федерации.

9. При несоблюдении порядка проведения вступительных испытаний члены приемной комиссии, экзаменационной комиссии, проводящие вступительное испытание, вправе удалить поступающего с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении. В случае удаления поступающего с вступительного испытания вуз возвращает поступающему принятые документы.

4. Правила оценивания работ абитуриентов

Итоговая оценка за работу определяется как среднее арифметическое баллов, полученных за каждый вопрос билета (отношение суммы полученных баллов к количеству вопросов в билете). Ответ на каждый вопрос в билете оценивается отдельно по 100-балльной шкале. Если полученный итоговый балл не является целым числом, производится округление до ближайшего большего целого (при наличии пяти или более десятичных долей) или до ближайшего меньшего целого (при наличии четырех или менее десятичных долей). Минимальный итоговый балл, подтверждающий успешное прохождение вступительных испытаний, – 40 баллов.

Шкала оценивания ответов на вопросы билета:

1. Оценка «сто» выставляется за полный содержательный ответ, аргументированный фактическим и цифровым материалом, логичное изложение теоретических знаний и умение их применять для решения практических задач. Ответ содержит правильно сформулированные выводы и полное, обоснованное заключение.
2. Оценка от «девяносто одного» до «девяносто девяти» ставится, если ответ в полном объеме удовлетворяет всем указанным в п.1 критериям, но присутствует один незначительный недочёт.
3. Оценка от «восемьдесят одного» до «девяносто» ставится, если ответ в полном объеме удовлетворяет всем указанным в п.1 критериям, но присутствует два незначительных недочёта.
4. Оценка от «семидесяти одного» до «восемьдесят» выставляется за полный содержательный ответ по всем вопросам билета, но недостаточное подтверждение изложенного материала статистическими и практическими данными, отсутствие глубины понимания теоретического материала и его применения для решения профессиональных задач. При формулировке выводов и заключения отсутствует их логическая последовательность и аргументированность.
5. Оценка от «шестидесяти одного» до «семидесяти» ставится, если ответ удовлетворяет большинству указанных в п.4 критериям и присутствуют два недочёта.
6. Оценка от «пятидесяти одного» до «шестидесяти» ставится за неполный ответ на поставленные в билете вопросы, недостаточно глубокое владение теоретическим материалом, незнание современного фактического материала, неспособность аргументировать свои выводы статистическими и практическими данными.
7. Оценка от «сорока» до «пятидесяти» ставится, если работа удовлетворяет большинству указанных в п.6 критериям при наличии 3 недочётов.
8. Оценка от «одного» до «тридцати девяти» ставится, если содержание вопросов экзаменационного билета не раскрыто. Содержание ответов свидетельствует о недостаточных знаниях абитуриента и его неумении решать теоретические и профессиональные задачи, соответствующие выбранной им квалификации.
9. Оценка «ноль» ставится, если абитуриент не приступал к изложению вопроса.