

## Аннотация дисциплины Б.1.2.6 Дисциплина. Водоснабжение и водоотведение

Дисциплина "Водоснабжение и водоотведение" изучается обучающимися по основной профессиональной образовательной программе "Инженерные системы водоснабжения и водоотведения" направления подготовки "20.03.02 Природообустройство и водопользование".

Дисциплина изучается в 5, 6, 7, 8 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 540/15 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в выполнении работ, указанных в разделе 4.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической карты дисциплины, размещенной на электронном курсе, а также промежуточный контроль в форме балльно-рейтинговый контроль, зачет, курсовой проект, экзамен.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

1. ПК-1 Способен к участию в строительстве инженерных систем водоснабжения и водоотведения
2. ПК-3 Способен участвовать в научных исследованиях инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
3. ПК-4 Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются темы:

1. Лекция №1 Основные категории потребителей воды. Классификации систем водоснабжения. Основные элементы систем водоснабжения.
2. Лекция № 2 Схемы водоснабжения различного назначения
3. Лекция №3 Водозаборные сооружения из поверхностных источников. Классификация водозаборов из поверхностных источников водоснабжения. Условия забора воды из рек. Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа; условия их применения. Выбор места их расположения. Конструкции речных водозаборных сооружений. Технологическое и грузоподъемное оборудование водозаборных сооружений
4. Лекция №4 Сооружения для забора подземных вод. Подземные воды как источник водоснабжения. Основные виды подземных вод, их классификация. Запасы подземных вод. Типы сооружений для добывания подземных вод. Вертикальные водозаборы, их характеристики. Водозабор с группой колодцев. Основы расчета.
5. Лекция №5 Системы подачи и распределения воды. Основные способы транспортирования воды. Разводящие водопроводные сети. Трассировка. Зонирование
6. Лекция №6. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей. Противопожарное водоснабжение. Водоводы и их расчет. Классификация водоводов.
7. Лекция №7 Режим подачи воды. Регулирующие и запасные сооружения. Водонапорные башни. Резервуары. Гидропневматические напорно-регулирующие установки.
8. Лекция №8. Глубина заложения водопроводных труб. Материалы труб.
9. Практическое занятие №10 Определение строительной высоты водонапорной башни. Определение объема регулирующих емкостей: резервуара чистой воды, бака водонапорной башни
10. Лекция № 9. Водопроводная арматура запорно-регулирующая (задвижки, затворы, вентили), предохранительная (предохранители, обратные клапаны, воздушные вантузы и др.) и водоразборная (пожарные гидранты, уличные колонки).

11. Лекция №10. насосные станции I подъема, II и последующих подъемов, повысительные и циркуляционные.
12. Лекция № 11 Классификация сточных вод и генезис их загрязнений. Особенности сточных вод агропромышленных объектов. Общая схема системы водоотведения поселка, го-рода и ее основные элементы.
13. Лекция № 12. Бассейны водоотведения. Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зави-симость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения
14. Лекция № 13 Основные исходные данные для разработки проектов канализации. Правила трассировки наружных канализационных сетей. Разбивка территории на бассейны канализования
15. Лекция № 14 Расположение канализационных трубопроводов в поперечном профиле улиц относительно различных сооружений и коммуникаций. Современные методы прокладки подземных коммуникаций
16. Лекция № 15 Формы поперечного сечения труб и каналов, их гидравлическая характеристика, особенности и условия применения. Фактический и расчетный режимы движения сточных вод в канализационной сети.
17. Лекция № 16 Расчетные (нормативные) скорости потока, уклоны лотка, наполнения труб и соотношения между ни-ми. Графики изменения относительных расходов и скоро-стей от степени наполнения труб. Самоочищающие скоро-сти, наименьшие уклоны и диаметры. Безрасчетные участки канализационной сети.
18. Лекция № 17 Основные правила конструирования канализационных сетей. Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним. Современные конструкции, ма-териалы и стандарты. Условия применения. Способы и средства соединения. Подготовка основания
19. Лекция № 18 Смотровые (линейные, поворотные, узло-вые, контрольные) промывные, перепадные и др. канализа-ционные колодцы. Соединительные камеры. Основные све-дения о конструкциях, выборе места расположения. Дюкеры, эстакады, переходы и другие сооружения на сети при пересечении с естественными препятствиями, подзем-ными и наземными сооружениями. Конструкции, основы расчета.
20. Лекция № 19 Назначение дождевой сети. Системы дождевой канализации. Внутренние и наружные водостоки. Основные закономерности выпадения дождей
21. Лекция № 20 Трассировка дождевой канализации сети и расположение дождеприемников. Элементы наружной дождевой канализации
22. Лекция № 21 Определение глубины заложения уличной сети
23. Лекция № 22 Качественная характеристика поверхностного стока. Степень и характер загрязнения поверхностного стока.
24. Лекция № 23 Условия отведения поверхностного стока
25. Лекция № 24 Схемы сбора и отведения поверхностного стока
26. Лекция № 25 Определение расчетной производительности очистных сооружений дождевого стока
27. Лекция № 26, 27 Канализационные насосные станции и приемно-регулирующие резервуары. Выбор места распо-ложения. Основные типы и конструкции. Оборудование. Особенности режимов работы. Определение емкости резер-вуаров.
28. Лекция № 1 Назначение, принцип действия и области применения насосов различных типов, основные параметры и классификация насосов. Схемы устройства лопастных насосов
29. Лекция № 2 Рабочий процесс лопастных насосов. Напор, развиваемый насосом. Мощность насоса, коэффициент полезного действия
30. Лекция № 3 Характеристики и режим работы лопастных насосов. Теоретические характеристики насосов .Рабочие характеристики насосов и способы их получения

31. Лекция № 4 Изменение характеристик насосов при изменении частоты вращения и геометрических размеров колеса
32. Лекция № 5 Совместная. работа насосов и сети. Характеристика трубопровода и фактическая подача насоса
33. Лекция № 6 Параллельная работа насосов .  
Последовательная работа насосов
34. Лекция № 7 Типы насосных станций систем водоснабжения и канализации. Назначение насосных станций. Основ-ные требования, предъявляемые к их сооружению и обору-дованию
35. Лекция № 8 Основное энергетическое и вспомогательное оборудование насосных станций
36. Лекция № 1 Оценка качества воды и методы ее обработки. Источники природных вод и состав их примесей. Физиче-ские, химические, бактериологические (санитарные) и био-логические показатели воды.
37. Лекция № 2. Требования к качеству воды основных категорий потребителей. Задачи водопроводных очистных со-оружений и основные процессы обработки воды. Различные сочетания методов обработки воды в зависи-мости от каче-ства исходной воды и требований к ней потребителей
38. Лекция № 3 Осветление и обесцвечивание воды. Безреа-гентный и реагентный способы осветления Коагулирование примесей воды. Реагентное хозяйство
39. Лекция № 4 способы хранения реагентов и введение их в воду, дозаторы постоянного количества и пропорциональ-ные. Расчет растворных и расходных баков мокрого хране-ния коагулянта
40. Лекция № 5 Отстаивание воды. Удаление взвешенных веществ и коллоидов осаждением. Закономерности осажде-ния взвеси в воде. Кривые выпадения взвеси и определение с их помощью расчетных скоростей выпадения взвеси. Понятия периодического и непрерывного отстаивания
41. Лекция № 6 Отстойники горизонтальные: теория осажде-ния частицы в горизонтальном отстойнике, конструкция отстойника, расчет отстойника. Устройства для распределе-ния и отвода воды и удаления осадка. Вертикальные от-стойники: теория осаждения частицы в вертикальном от-стойнике, конструкция отстойника, расчетные параметры и принцип расчета. Конструкция тонкослойных отстойников. Радиальные отстойники: принцип действия, конструкция, основы расчета. Эксплуатация отстойников
42. Лекция № 7 Осветление воды пропуском через слой взвешенного осадка: принцип действия осветлителей со взвешенным осадком, типы и конструкции осветлителей и область их применения, расчет осветлителей
43. Лекция № 8 Фильтрация воды. Основы теории процес-са фильтрации. Задержание загрязнений на медленных и скорых фильтрах. Пленочное и объемное фильтрование
44. Лекция № 1. Состав сточных вод. Нерастворимые, колло-идные и растворимые вещества в сточных водах. Оседаю-щие и неоседающие вещества в сточных водах.. Растворение и потребление кислорода в воде водоемов. Биохимическая потребность в кислороде (БПК), химическая потребность в кислороде (ХПК) и окисляемость сточных вод.
45. Лекция № 2 Охрана водоемов от загрязнений. Процессы самоочищения водоемов. Условия спуска сточных вод в системы водоотведения городов и в водоемы.
46. Лекция № 3 Методы механической, биологической и фи-зико-химической очистки сточных вод. Основные направления в развитии методов очистки сточных вод. Схемы очистных станций и методы их оптимизации.
47. Лекция № 4 Сооружения для механической очистки. Ре-шетки. Комбинированные решетки-дробилки, их расчет и конструкции. Песколовки горизонтальные,

- вертикальные, тангенциальные, аэрируемые. Методы расчета и конструкции. Отстойники горизонтальные, вертикальные, радиальные, тонкослойные. Методы расчета и конструкции, преимущества и недостатки
48. Лекция № 5 Предварительная аэрация и биокоагуляция сточных вод
  49. Лекция № 6 Сооружения для обработки осадка. Процессы сбраживания сточных вод. Мезофильное и термофильное сбраживание, аэробная стабилизация и условия их применения. Септики, их расчет и конструкции. Двухъярусные отстойники, их расчет и конструкции. Типы метантенков
  50. Лекция № 7. Поля орошения и фильтрации, биологические пруды. Классификация полей орошения и фильтрации, сельскохозяйственных полей. Методы расчета и устройство. Нормы нагрузки. Распределение сточных вод. Отвод очищенных сточных вод. Биологические пруды, методы их расчета и устройство
  51. Лекция № 8. Биофильтры. Классификация биологических фильтров. Биофильтры обычного типа. Высоконагружаемые биофильтры. Биофильтры с пластмассовой загрузкой и блочные биофильтры, их расчет и конструкции. Вентиляция биофильтров. Принципы работы высоконагружаемых биофильтров. Рециркуляция. Конструкции биофильтров обычных
  52. Лекция № 9. Сущность биохимических процессов в аэротенках. Классификация аэротенков по гидродинамическому режиму (смесители, вытеснители, с рассредоточенным выпуском воды), по нагрузке на активный ил (классические, высоконагружаемые, полного окисления).
  53. Лекция № 10. Системы аэрации и типы аэраторов (пневматические, механические, струйные, эрлифтные и т.д. ) Использование технического кислорода. Конструкции коридорных аэротенков и совмещенных сооружений (аэротенки-отстойники, аэроакселаторы, аэротенки-осветлители и т.д.).
  54. Лекция № 11. Вторичные отстойники после биофильтров и аэротенков: горизонтальные, радиальные, вертикальные. Тонкослойные отстойники. Особенности конструкции, расчет. Илоуплотнители активного ила
  55. Лекция № 12. Методы и сооружения для глубокой очистки биологически очищенных сточных вод.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения.

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция.