

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 01.04.2024 15:21:39
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a25380740001

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Инженерные системы и сооружения»
_____ О.В. Сидоренко
« ____ » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| дисциплины: | Очистка сточных вод |
| направление подготовки: | 08.03.01 Строительство |
| направленность (профиль): | Водоснабжение и водоотведение |
| форма обучения: | очная |

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений
Протокол № 9/1 от 12 мая 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Очистка сточных вод»: формирование базовых знаний, умений и навыков по проектированию сооружений очистки сточных вод.

Задачи дисциплины:

- научить принимать обоснованное решение по выбору технологических схем и методов очистки бытовых сточных вод;
- научить определять расчетные расходы при проектировании сооружений систем очистки сточных вод;
- научить выполнять компоновку генерального плана станций очистки сточных вод, производить гидравлический расчет и построение профиля технологических коммуникаций;
- ознакомить с опытом работы существующих сооружений очистки сточных вод;
- научить пользоваться специальной, справочной, нормативной и научно-технической литературой;
- научить применению теоретических знаний в процессе курсового и дипломного проектирования, и в дальнейшем в строительной, производственно-технологической, организационно-управленческой, проектной и исследовательской деятельности в области очистки сточных вод.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Очистка сточных вод» относится к части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- особенностей качества и количества сточных вод, образующихся в населенных пунктах;
- нормативно-технических и нормативно-методических документов, регламентирующих проектирование, строительство и эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения;
- основное и вспомогательное оборудование на канализационных насосных станциях;
- основные схемы и сооружения канализационных сетей.

умения:

- осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной, нормативной и научно-технической документации;
- выбирать состав канализационных очистных сооружений;
- рассчитывать основные технологические параметры канализационных коллекторов.

владение:

- методами расчета основного и вспомогательного оборудования канализационных насосных станций;
- технологиями, методами очистки сточных вод;
- методами расчета и проектирования сетей водоотведения;
- методами возведения сооружений и прокладки сетей систем водоотведения.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Инженерная экология», «Гидрология», «Водоотведение», «Насосные и воздухоудувные станции» и служит основой для написания выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Очистка сточных вод» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине |
|--|--|--|
| <p><i>ПКС-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений систем водоснабжения и водоотведения</i></p> | <p><i>ПКС-1.1. Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения</i></p> | <p><i>Знать (З1):</i> нормативную базу в области технологических решений очистки сточных вод</p> |
| | | <p><i>Уметь (У1):</i> принимать решение по назначению состава сооружений очистки бытовых сточных вод</p> |
| | | <p><i>Владеть (В1):</i> навыками выбора нормативной документации в процессе подбора технологии очистки сточных вод</p> |
| | <p><i>ПКС-1.2. Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов</i></p> | <p><i>Знать (З2):</i> методы очистки бытовых сточных, способы определения расчетных расходов; порядок расчета систем и сооружений очистки сточных вод</p> |
| | | <p><i>Уметь (У2):</i> принимать обоснованные решения по назначению состава сооружений</p> |
| | | <p><i>Владеть (В2):</i> технологиями, методами очистки сточных вод для оптимизации технологических параметров</p> |
| | <p><i>ПКС-1.4. Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности</i></p> | <p><i>Знать (З3):</i> основные требования норм санитарной и экологической безопасности для сооружений очистки сточных вод</p> |
| | <p><i>Уметь (У3):</i> формировать технологические линии очистки сточных вод с учетом их экологической безопасности</p> | |
| | <p><i>Владеть (В3):</i> навыками проектирования сооружений очистки сточных вод</p> | |
| <p><i>ПКС-3. Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения</i></p> | <p><i>ПКС-3.2. Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</i></p> | <p><i>Знать (З4):</i> нормативную базу в области проектирования и расчета сооружений очистки сточных вод</p> |
| | | <p><i>Уметь (У4):</i> принимать решение по выбору методов очистки бытовых сточных вод</p> |
| | <p><i>ПКС-3.3. Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) и их адаптация в соответствии с техническим заданием</i></p> | <p><i>Владеть (В4):</i> навыками применения теоретических знаний в области требований нормативной документации в процессе курсового и дипломного проектирования, в последующей трудовой деятельности</p> |
| | | <p><i>Знать (З5):</i> типовые (или классические) технологии очистки сточных вод</p> |
| | | <p><i>Уметь (У5):</i> применять классические технологии очистки сточных вод для конкретного, индивидуального объекта</p> |
| | | <p><i>Владеть (В5):</i> навыками разработки проектов канализационных очистных сооружений в соответствии с техническим заданием</p> |
| | <p><i>ПКС-3.4. Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</i></p> | <p><i>Знать (З6):</i> типовые проекты сооружений очистки сточных вод</p> |
| | <p><i>Уметь (У6):</i> выполнять компоновку очистной станции с учётом требований производственной и экономической целесообразности</p> | |
| | <p><i>Владеть (В6):</i> навыками применения основных правил и требований компоновки канализационных очистных сооружений</p> | |

| | | |
|---|--|--|
| | ПКС-3.5. Расчет и выбор технологического оборудования для сооружения водоснабжения (водоотведения) | Знать (З7): принципы конструирования и методику расчета сооружений очистки бытовых сточных вод |
| | | Уметь (У7): использовать в процессе расчета и проектирования систем очистки сточных вод системы автоматизированного проектирования |
| | | Владеть (В7): навыками обоснования и выбора сооружений и оборудования для системы очистки сточных вод |
| | ПКС-3.6. Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | Знать (З8): требования нормативных документов по разработке чертежей систем водоснабжения и водоотведения |
| | | Уметь (У8): использовать в процессе разработки графической части специализированные программные продукты |
| | | Владеть (В8): навыками работы в графических редакторах |
| ПКС-4. Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения | ПКС-4.1. Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания | Знать (З9): основы проектирования систем очистки сточных вод |
| | | Уметь (У9): обосновывать принятые проектные решения в соответствии с техническим заданием |
| | | Владеть (В9): навыками сравнения различных вариантов проектных решений системы очистки сточных вод и выбирать оптимальные |
| | ПКС-4.5. Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | Знать (З10): основные технологические параметры работы сооружений очистки сточных вод |
| | | Уметь (У10): выполнять расчеты основных технологических параметров работы очистной станции |
| | | Владеть (В10): навыками оценки влияния технологических параметров на качество очистки сточных вод |
| | ПКС-4.6. Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | Знать (З11): требования нормативных документов по разработке пояснительной записки к проекту системы водоотведения |
| | | Уметь (У11): использовать в процессе разработки пояснительной записки специализированные программные продукты |
| | | Владеть (В11): навыками составления описательной части проекта системы водоотведения |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, час. | | | Самостоятельная работа, час. | Контроль | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|--|----------------------|----------------------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | | |
| очная | 4/7 | 30 | 16 | 16 | 46 | - | зачёт |
| очная | 4/8 | 22 | 22 | - | 73 | 27 | экзамен, курсовой проект |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины - очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|---------------------------|----------------------|--|--------------------------|-----|-----|-----------|-------------|--|--|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Курс/семестр - 4/7 | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | Введение. Классификация загрязнений сточных вод | 2 | - | - | 4 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.4 | Вопросы к устному опросу №1,2,3,4,5 |
| 2 | 2 | Показатели качества сточных вод | 8 | 3 | 8 | 7 | 26 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.4 ПКС-3.3 ПКС-3.4 | Вопросы к устному опросу №6,7,8,9,10 |
| 3 | 3 | Выбор и обоснование технологической схемы КОС | 6 | 4 | - | 7 | 17 | ПКС-1.2 ПКС-1.4 ПКС-3.3 ПКС-3.4 | Вопросы к устному опросу №11,12,13,14,15, контрольное задание №1 |
| 4 | 4 | Методы очистки бытовых сточных вод | 6 | - | 8 | 10 | 24 | ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 | Вопросы к устному опросу №16,17,18,19,20 |
| 5 | 5 | Сооружения механической очистки | 8 | 9 | - | 12 | 29 | ПКС-1.1 ПКС-3.5 ПКС-4.5 | Вопросы к устному опросу №21,22,23,24,25, контрольное задание №2 |
| 6 | Зачёт | | - | - | - | 6 | 6 | ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.4 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.5 ПКС-4.5 | Вопросы к зачёту №1 - 22 |
| Итого: | | | 30 | 16 | 16 | 46 | 108 | | |
| Курс/семестр - 4/8 | | | | | | | | | |
| 7 | 6 | Сооружения биологической очистки | 8 | 8 | - | 16 | 32 | ПКС-1.1 ПКС-3.5 ПКС-4.5 | Вопросы к устному опросу №26,27,28,29,30, контрольное задание №3 |
| 8 | 7 | Глубокая очистка сточных вод | 4 | 4 | - | 4 | 12 | ПКС-1.1 ПКС-3.5 ПКС-4.5 | Вопросы к устному опросу №31,32,33,34,35, контрольное задание №4 |
| 9 | 8 | Обеззараживание сточных вод | 4 | 2 | - | 4 | 10 | ПКС-1.1 ПКС-3.5 ПКС-4.5 | Вопросы к устному опросу №36,37,38,39,40 |
| 10 | 9 | Проектирование КОС | 6 | 8 | - | 13 | 27 | ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6 ПКС-4.1 ПКС-4.6 | Вопросы к устному опросу №41,42,43,44,45 |
| 11 | Курсовой проект | | - | - | - | 36 | 36 | ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.5 ПКС-3.6 ПКС-4.1 ПКС-4.5 ПКС-4.6 | Вопросы к защите КП |

| № п/п | Структура дисциплины | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|----------------------|----------------------|--------------------------|-----|-----|-----------|-------------|--|----------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 12 | Контроль (экзамен) | | - | - | - | 27 | 27 | ПКС- 1.1 ПКС-3.5 ПКС-4.5 ПКС-3.3 ПКС-3.4 ПКС-3.6 ПКС-4.6 | Вопросы к экзамену №1 - 44 |
| Итого: | | | 22 | 22 | - | 100 | 144 | | |
| Всего: | | | 52 | 38 | 16 | 146 | 252 | | |

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины «Очистка сточных вод» (дидактические единицы).

Раздел 1 Введение. Классификация загрязнений сточных вод

Тема 1: Введение. Предмет и задачи курса. Литература и источники в области очистки сточных вод. Проблемы очистки сточных вод. Цель и задачи изучения дисциплины. Нормативные документы в области проектирования станций очистки сточных вод.

Тема 2: Классификация загрязнений сточных вод. Виды сточных вод. Классификация загрязнений сточных вод. Виды анализа качества сточных вод

Раздел 2 Показатели качества сточных вод.

Тема 3: Физико-химические показатели качества сточных вод. Физико-химические показатели качества сточных вод: температура, прозрачность, запах, взвешенные вещества, БПК, ХПК, азотные и фосфорные загрязнения, сульфаты, хлориды, нефтепродукты, СПАВ, ионы металлов и другие. Значение показателей для процессов очистки сточных вод и способы определения.

Тема 4: Микробиологические показатели качества сточных вод. Микробиологические показатели качества сточных вод: коли-индикаторы, возбудители заболеваний, паразиты. Значение показателей для процессов очистки сточных вод и способы определения.

Раздел 3. Выбор и обоснование технологической схемы КОС.

Тема 5: Условия сброса сточных вод в водные объекты. Самоочищение воды в водоеме. Условия сброса сточных вод в водные объекты. Нормативно-допустимые сбросы сточных вод в водоемы. Коэффициент смешения и кратность разбавления.

Тема 6: Технологические схемы КОС. Технологические схемы очистки сточных вод. Выбор и обоснование методов очистки и состава сооружений при формировании технологической схемы КОС. Схема технологического баланса КОС.

Раздел 4. Методы очистки бытовых сточных вод

Тема 7: Методы очистки бытовых сточных вод. Основные и вспомогательные методы очистки сточных вод. Механические, биологические, физико-химические методы очистки бытовых сточных вод.

Раздел 5. Сооружения механической очистки

Тема 8: Грубая механическая очистка сточных вод. Приемная камера, лотки и трубопроводы КОС. Решетки и сита. Назначение, принцип действия, конструктивные особенности, принцип расчета, выпускаемое оборудование, технико-экономические показатели.

Тема 9: Песколовки. Песколовки. Характеристики процесса очистки. Назначение, принцип действия, конструктивные особенности, принцип расчета, выпускаемое оборудование, технико-экономические показатели.

Тема 10: Первичные отстойники. Седиментация. Характеристики процесса очистки. Первичные отстойники. Назначение, принцип действия, конструктивные особенности, принцип расчета, выпускаемое оборудование, технико-экономические показатели.

Раздел 6. Сооружения биологической очистки

Тема 11: Аэротенки. Биологическая очистка в аэротенках. Характеристики процесса очистки. Аэротенки. Назначение, принцип действия, конструктивные особенности, принцип расчета, выпускаемое оборудование, технико-экономические показатели.

Тема 12: Биофильтры. Биологическая очистка в биофильтрах. Характеристики процесса очистки. Биофильтры. Назначение, принцип действия, конструктивные особенности, принцип расчета, выпускаемое оборудование, технико-экономические показатели.

Раздел 7. Глубокая очистка сточных вод

Тема 13: Доочистка сточных вод. Сооружения глубокой очистки сточных вод (доочистка). Назначение, принцип действия, конструктивные особенности, принцип расчета, выпускаемое оборудование, технико-экономические показатели.

Раздел 8. Обеззараживание сточных вод

Тема 14: Методы, оборудование и сооружения обеззараживания сточных вод. Методы, оборудование и сооружения обеззараживания сточных вод (дезинфекция). Назначение, принцип действия, конструктивные особенности, принцип расчета, выпускаемое оборудование, технико-экономические показатели.

Раздел 9. Проектирование КОС

Тема 15: Генеральные планы КОС. Нормативные документы и основные принципы построения генерального плана КОС. Основные и вспомогательные сооружения на генплане КОС. Требования экологической безопасности размещения КОС.

Тема 16: Высотная схема КОС. Расчет высотной схемы КОС. Основные правила построения высотной схемы КОС. Определение суммарных потерь в сооружениях очистки.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|---------------------------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Курс/семестр - 4/7 | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | - | - | Введение. Классификация загрязнений сточных вод |
| 2 | 2 | 8 | - | - | Физико-химические показатели качества сточных вод. Микробиологические показатели качества сточных вод |
| 3 | 3 | 6 | - | - | Условия сброса сточных вод в водные объекты. Технологические схемы КОС |
| 4 | 4 | 6 | - | - | Методы очистки бытовых сточных вод |
| 5 | 5 | 8 | - | - | Грубая механическая очистка сточных вод. Песколовки Первичные отстойники |
| | | 30 | - | - | |
| Курс/семестр - 4/8 | | | | | |
| 6 | 6 | 8 | - | - | Аэротенки. Биофильтры |

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 7 | 4 | - | - | Доочистка сточных вод |
| 8 | 8 | 4 | - | - | Методы, оборудование и сооружения обеззараживания сточных вод |
| 9 | 9 | 6 | - | - | Генеральные планы КОС. Высотные схемы КОС |
| Итого: | | 22 | - | - | |
| Всего: | | 52 | - | - | |

Практические занятия

Таблица 5.2.2

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема практических занятий |
|---------------------------|--------------------------|-------------|-----|------|--|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Курс/семестр - 4/7 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | - | - | Физико-химические показатели качества сточных вод. Микробиологические показатели качества сточных вод |
| 2 | 3 | 4 | - | - | Условия сброса сточных вод в водные объекты Технологические схемы КОС |
| 3 | 5 | 9 | - | - | Грубая механическая очистка сточных вод Песколовки Первичные отстойники |
| Итого: | | 16 | - | - | |
| Курс/семестр - 4/8 | | | | | |
| 4 | 6 | 8 | - | - | Аэротенки Биофильтры |
| 5 | 7 | 4 | - | - | Доочистка сточных вод |
| 6 | 8 | 2 | - | - | Методы, оборудование и сооружения обеззараживания сточных вод |
| 7 | 9 | 8 | - | - | Генеральные планы КОС Высотные схемы КОС |
| Итого: | | 22 | - | - | |
| Всего: | | 38 | - | - | |

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема лабораторных занятий |
|---------------------------|--------------------------|-------------|-----|------|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Курс/семестр - 4/7 | | | | | |
| 1 | 2 | 8 | - | - | Физико-химические показатели качества сточных вод |
| 2 | 4 | 8 | - | - | Методы очистки бытовых сточных вод |
| Итого: | | 16 | - | - | |

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|-------------|-----|------|------|---------|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, час. | | | Тема | Вид СРС |
|---------------------------|--------------------------|-------------|-----|------|---|---|
| | | ОФО | ЗФО | ОЗФО | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Курс/семестр - 4/7 | | | | | | |
| 1 | 1 | 4 | - | - | Введение. Классификация загрязнений сточных вод | Подготовка к занятиям, устному опросу |
| 2 | 2 | 7 | - | - | Физико-химические показатели качества сточных вод. Микробиологические показатели качества сточных вод | Подготовка к занятиям, устному опросу |
| 3 | 3 | 7 | - | - | Условия сброса сточных вод в водные объекты. Технологические схемы КОС | Подготовка к контрольному заданию №1 |
| 4 | 4 | 10 | - | - | Методы очистки бытовых сточных вод | Подготовка к занятиям, устному опросу |
| 5 | 5 | 12 | - | - | Грубая механическая очистка сточных вод. Песколовки. Первичные отстойники | Подготовка к контрольному заданию №2 |
| 6 | Зачёт | 6 | - | - | - | Подготовка к зачёту |
| Итого: | | 46 | - | - | | |
| Курс/семестр - 4/8 | | | | | | |
| 6 | 6 | 16 | - | - | Аэротенки. Биофильтры | Подготовка к контрольному заданию №3 |
| 7 | 7 | 4 | - | - | Доочистка сточных вод | Подготовка к занятиям, устному опросу |
| 8 | 8 | 4 | - | - | Методы, оборудование и сооружения обеззараживания сточных вод | Подготовка к занятиям, устному опросу |
| 9 | 9 | 13 | - | - | Генеральные планы КОС. Высотные схемы КОС | Подготовка к занятиям, устному опросу |
| Курсовой проект | | 36 | - | - | Очистка бытовых сточных вод населенного пункта | Разработка, оформление и подготовка к защите КП |
| Экзамен | | 27 | - | - | - | Подготовка к экзамену |
| Итого: | | 100 | - | - | | |
| Всего: | | 146 | - | - | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины «Очистка сточных вод» ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- в процессе изучения дисциплины используются традиционные и новые технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практики, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль.

- лекции-презентации подготовлены с использованием современного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

- для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение профессионально-ориентированных задач;

- для проведения лабораторных занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение профессионально-ориентированных задач.

- технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании разработанных интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, проектные методики).

- контрольные мероприятия включают проверочные устные опросы по каждому учебному разделу, защиту выполненных лабораторных работ, защита курсового проекта.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Тема курсового проекта: **Очистка городских сточных вод.**

6.1 Методические указания для выполнения курсового проекта:

Курсовой проект по дисциплине «Очистка сточных вод» состоит из пояснительной записки объемом 20-25 страниц и 1 листа графической части формата А1.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать: задание, оглавление, введение, основную расчётную часть, заключение и библиографический список.

Во введении обосновывается важность и необходимость решения проблем очистки сточных вод населенных пунктов.

В основной расчётной части курсового проекта на основании индивидуального задания требуется определить расчётные расходы сточных вод, концентрации загрязняющих веществ поступающих на очистку сточных вод и приведенное количество жителей; выбрать и обосновать технологическую схему очистки сточных вод, подобрать состав сооружений; выполнить технологический расчет сооружений; разработать схему компоновки генплана очистных сооружений; произвести гидравлический расчет основных технологических коммуникаций генплана (трубопроводов и лотков). Выбор технологической схемы осуществляется с использованием наилучших доступных технологий очистки сточных вод. Расчет всех сооружений следует выполнять в соответствии с действующими нормативными требованиями.

В заключении кратко излагаются основные технические решения и особенности проекта.

В библиографический список включаются только те источники, которые были использованы в ходе работы над проектом.

На листе графической части курсового проекта размещаются: генеральный план очистных сооружений; экспликация зданий и сооружений; экспликация коммуникаций; продольный профиль по движению воды.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1 (курс /семестр - 4/7) и 8.2 (курс /семестр - 4/8).

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|----------------------|---|-------------------|
| | 2 | 3 |
| 1 текущая аттестация | | |
| | Устный опрос по разделам 1 и 2 | 0...20 |
| | Контрольное задание №1 | 0...30 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0...50 |
| 2 текущая аттестация | | |
| | Устный опрос по разделу 3 и 4 | 0...20 |
| | Контрольное задание №2 | 0...30 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0...50 |

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| | 2 | 3 |
| | ВСЕГО | 0...100 |

Таблица 8.2

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-----------------------------|---|-------------------|
| | 2 | 3 |
| 1 текущая аттестация | | |
| | Контрольное задание №3 | 0...30 |
| | Устный опрос по разделам 5 и 6 | 0...20 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0...50 |
| 2 текущая аттестация | | |
| | Контрольное задание №4 | 0...20 |
| | Устный опрос по разделам 7, 8 и 9 | 0...30 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0...50 |
| | ВСЕГО | 0...100 |

8.4. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества выполнения курсового проекта обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.5.

Таблица 8.5

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-----------------------------|--|-------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 текущая аттестация | | |
| | Анализ исходных данных и постановка задач | 0...5 |
| | Расчет условий приема сточных воды в водный объект и технологической схемы | 0...5 |
| | Расчет сооружений грубой механической очистки | 0...5 |
| | Расчет песколовки и первичного отстойника | 0...5 |
| | Расчет сооружений биологической очистки | 0...10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 0...30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| | Расчет сооружений доочистки и обеззараживания | 0...5 |
| | Расчет высотной схемы | 0...5 |
| | Оформление пояснительной записки | 0...10 |
| | Оформление графической части | 0...10 |
| | Защита курсового проекта | 0...40 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 0...70 |
| | ВСЕГО | 0...100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронная библиотека Тюменского индустриального университета <http://webirbis.tsogu.ru/>
- ЭКБСОН – информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки <http://www.vlibrary.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС Лань (ООО «Издательство ЛАНЬ») <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа «ЮРАЙТ» urait.ru
- Научная электронная библиотека «ELIBRARY.RU» <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)

- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина
<http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета (УГНТУ)
http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета (УГТУ) <http://lib.ugtu.net/books>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Adobe Acrobat Reader DC
- Microsoft Office
- Windows
- NanoCAD

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|--|--|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Очистка сточных вод | Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |
| | | Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Анализатор жидкости типа «Флюорат-02-3М», №5999, 2001 г. Весы ALC 210 d4, № 19107602, 2006 г. | 625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4 |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>Весы электронные DL300, № 15610636, 2011 г. Иономер «АНИОН-7010», № 240, 2007 г. Колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2 МП УХЛ4.2, № 8902615, 1989 г. Нагревательная плита ES-HF-4060, № 120701G3814, 2012 г. Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-47/2НБ, № 5974, 2012 г. рН-метр рН-150МП, №0083, 2012 г. Система манометрического определения БПК OxiDirect, № 0605296, 2012 г. Спектрофотометр NOVA 60, № 05461222, 2013 г. Термореактор лабораторный Термион, № 0914, 2012 г. Термостат Lovibond, № 134800108, 2008 г. Центрифуга-миксер СМ-70М-09, № 1240022D, 2012 г. Шкаф сушильный СНОЛ-67 Экстрактор ЭЛ-1, № 2264, 2013 г. Печь муфельная ПМ-8, №600, 20</p> | |
| | <p>Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.</p> | <p>625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1</p> |

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчёты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Контрольные задания №1,2,3,4 для проверки усвояемости знаний на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально. Задания на выполнение типовых расчетов на практических занятиях обучающиеся получают индивидуально.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты сооружений очистки сточных вод и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

В рамках самостоятельной работы обучающийся выполняет курсовой проект по заданию, выданному преподавателем; получает все необходимые консультации и пояснения; изучает самостоятельно материалы, рассчитывает сооружения и требуемые параметры, разрабатывает чертежи; оформляет пояснительную записку и графическую часть. Подготовка к устной защите курсового проекта осуществляется обучающимся самостоятельно

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Очистка сточных вод**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|--|---|--|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| <i>ПКС-1.</i> <i>ПКС-1.1</i> Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих технические (технологические) решения в сфере водоснабжения и водоотведения | <i>Знать (З1):</i> нормативную базу в области технологических решений очистки сточных вод | Не знает основные нормативно-технические документы в сфере очистки сточных вод | Демонстрирует знания некоторых основных нормативно-технических документов в сфере очистки сточных вод | Демонстрирует достаточные знания нормативно-технических документов в сфере очистки сточных вод | Демонстрирует исчерпывающие знания нормативно-технических документов в сфере очистки сточных вод |
| | <i>Уметь (У1):</i> принимать решение по назначению состава сооружений очистки бытовых сточных вод | Не умеет принимать решение по назначению состава сооружений очистки бытовых сточных вод | Частично умеет принимать решение по назначению состава сооружений очистки бытовых сточных вод | Умеет принимать решение по назначению состава сооружений очистки бытовых сточных вод | Грамотно умеет принимать решение по назначению состава сооружений очистки бытовых сточных вод |
| | <i>Владеть (В1):</i> навыками выбора нормативной документации в процессе подбора технологии очистки сточных вод | Не владеет навыками выбора нормативно-технических документов при проектировании сооружений очистки сточных вод | Владеет некоторыми навыками выбора нормативно-технических документов при проектировании сооружений очистки сточных вод | Владеет достаточными навыками выбора нормативно-технических документов при проектировании сооружений очистки сточных вод | Владеет всеми необходимыми навыками выбора нормативно-технических документов |
| <i>ПКС-1.</i> <i>ПКС-1.2</i> Оценка соответствия технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов | <i>Знать (З2):</i> методы очистки бытовых сточных, способы определения расчетных расходов; порядок расчета систем и сооружений очистки сточных вод | Не знает методы очистки бытовых сточных, способы определения расчетных расходов; порядок расчета систем и сооружений очистки сточных вод | Знает некоторые методы очистки бытовых сточных, способы определения расчетных расходов; порядок расчета систем и сооружений очистки сточных вод | Знает основные методы очистки бытовых сточных, способы определения расчетных расходов; порядок расчета систем и сооружений очистки сточных вод | Знает все методы очистки бытовых сточных, способы определения расчетных расходов; порядок расчета систем и сооружений очистки сточных вод |
| | <i>Уметь (У2):</i> принимать обоснованные решения по назначению состава сооружений | Не умеет принимать обоснованные решения по назначению состава сооружений | Умеет частично принимать обоснованные решения по назначению состава сооружений | Умеет принимать обоснованные решения по назначению состава сооружений | Умеет четко принимать обоснованные решения по назначению состава сооружений |
| | <i>Владеть (В2):</i> технологиями, методами очистки сточных вод для оптимизации технологических параметров | Не владеет технологиями, методами очистки сточных вод для оптимизации технологических параметров документов | Владеет некоторыми технологиями, методами очистки сточных вод для оптимизации технологических параметров | Владеет достаточными технологиями, методами очистки сточных вод для оптимизации технологических параметров | Владеет с отличием технологиями, методами очистки сточных вод для оптимизации технологических параметров |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <p><i>ПКС-1.</i> <i>ПКС - 1.4</i> Оценка соответствия системы водоснабжения (водоотведения) требованиям норм санитарной и экологической безопасности</p> | <p><i>Знать (З3):</i> основные требования норм санитарной и экологической безопасности для сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Не знает требований санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к станциям очистки сточных вод</p> | <p>Знает некоторые требования санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к сооружениям очистки сточных вод</p> | <p>Знает основные требования санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к сооружениям очистки сточных вод</p> | <p>Знает все необходимые требования санитарной и экологической безопасности, предъявляемые к станциям очистки сточных вод</p> |
| | <p><i>Уметь (У3):</i> формировать технологические линии очистки сточных вод с учетом их экологической безопасности</p> | <p>Не умеет формировать технологические линии очистки сточных вод с учетом их экологической безопасности</p> | <p>Умеет частично формировать технологические линии очистки сточных вод с учетом их экологической безопасности</p> | <p>Умеет формировать технологические линии очистки сточных вод с учетом их экологической безопасности с некоторыми замечаниями</p> | <p>Умеет грамотно формировать технологические линии очистки сточных вод с учетом их экологической безопасности</p> |
| | <p><i>Владеть (В3):</i> навыками проектирования сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Не владеет навыками проектирования сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Владеет некоторыми навыками проектирования сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Владеет достаточными навыками проектирования сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Владеет отличными навыками проектирования сооружений очистки сточных вод</p> |
| <p><i>ПКС-3.</i> <i>ПКС-3.2</i> Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов для проектирования системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</p> | <p><i>Знать (З4):</i> нормативную базу в области проектирования и расчета сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Не знает нормативную базу в области проектирования и расчета сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Демонстрирует знания нормативной базы в области проектирования и расчета сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Демонстрирует достаточные знания нормативной базы в области проектирования и расчета сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Демонстрирует исчерпывающие знания нормативной базы в области проектирования и расчета сооружений очистки сточных вод</p> |
| | <p><i>Уметь (У4):</i> принимать решение по выбору методов очистки бытовых сточных вод</p> | <p>Не умеет принимать решение по выбору методов очистки бытовых сточных вод</p> | <p>Умеет принимать некоторые решение по выбору методов очистки бытовых сточных вод</p> | <p>Умеет принимать решение по выбору методов очистки бытовых сточных вод</p> | <p>Умеет принимать решение по выбору методов очистки бытовых сточных вод</p> |
| | <p><i>Владеть (В4):</i> навыками применения теоретических знаний в области требований нормативной документации в процессе курсового и дипломного проектирования, в последующей трудовой деятельности</p> | <p>Не владеет навыками применения теоретических знаний в области требований нормативной документации в процессе курсового и дипломного проектирования, в последующей трудовой деятельности</p> | <p>Владеет некоторыми навыками применения теоретических знаний в области требований нормативной документации в процессе курсового и дипломного проектирования, в последующей трудовой деятельности</p> | <p>Владеет достаточными навыками применения теоретических знаний в области требований нормативной документации в процессе курсового и дипломного проектирования, в последующей трудовой деятельности</p> | <p>Владеет всеми необходимыми навыками применения теоретических знаний в области требований нормативной документации в процессе курсового и дипломного проектирования, в последующей трудовой деятельности</p> |
| <p><i>ПКС-3.</i> <i>ПКС-3.3</i> Выбор типовых технических (технологических) решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</p> | <p><i>Знать (З5):</i> типовые (или классические) технологии очистки сточных вод</p> | <p>Не знает типовые технические (технологические) решения сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Знает некоторые типовые технические (технологические) решения сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Знает основные типовые технические (технологические) решения сооружений очистки сточных вод</p> | <p>Знает все типовые технические (технологические) решения сооружений очистки сточных вод</p> |
| | <p><i>Уметь (У5):</i> применять классические технологии очистки сточных вод для конкретного, индивидуального объекта</p> | <p>Не умеет применять классические технологии очистки сточных вод для конкретного, индивидуального объекта</p> | <p>Умеет применять некоторые классические технологии очистки сточных вод для конкретного, индивидуального объекта</p> | <p>Умеет применять классические технологии очистки сточных вод для конкретного, индивидуального объекта</p> | <p>Умеет применять любые классические технологии очистки сточных вод для конкретного, индивидуального объекта</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|
| и их адаптация в соответствии с техническим заданием | <i>Владеть (B5):</i> навыками разработки проектов канализационных очистных сооружений в соответствии с техническим заданием | Не владеет навыками разработки проектов канализационных очистных сооружений в соответствии с техническим заданием | Владеет некоторыми навыками разработки проектов канализационных очистных сооружений в соответствии с техническим заданием | Владеет достаточными навыками разработки проектов канализационных очистных сооружений в соответствии с техническим заданием | Владеет отличными навыками разработки проектов канализационных очистных сооружений в соответствии с техническим заданием |
| <i>ПКС-3. ПКС-3.4</i> Выбор типового компоновочного решения системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | <i>Знать (З6):</i> типовые проекты сооружений очистки сточных вод | Не знает типовые проекты сооружений очистки сточных вод | Знает некоторые типовые проекты сооружений очистки сточных вод | Знает основные типовые проекты сооружений очистки сточных вод | Знает все типовые проекты сооружений очистки сточных вод |
| | <i>Уметь (У6):</i> выполнять компоновку очистной станции с учётом требований производственной и экономической целесообразности | Не умеет выполнять компоновку очистной станции с учётом требований производственной и экономической целесообразности | Умеет выполнять компоновку очистной станции с учётом требований производственной и экономической целесообразности | Умеет выполнять компоновку очистной станции с учётом требований производственной и экономической целесообразности | Умеет выполнять компоновку очистной станции с учётом требований производственной и экономической целесообразности |
| | <i>Владеть (B6):</i> навыками применения основных правил и требований компоновки канализационных очистных сооружений | Не владеет навыками применения типовых компоновочных решений станций очистки сточных вод | Владеет некоторыми навыками применения типовых компоновочных решений станций очистки сточных вод | Владеет достаточными навыками применения типовых компоновочных решений станций очистки сточных вод | Владеет отличными навыками применения типовых компоновочных решений станций очистки сточных вод |
| <i>ПКС-3. ПКС-3.5</i> Расчет и выбор технологического оборудования для сооружений водоснабжения (водоотведения) | <i>Знать (З7):</i> принципы конструирования и методику расчета сооружений очистки бытовых сточных вод | Не знает принципы конструирования и методику расчета сооружений очистки бытовых сточных вод | Знает некоторые принципы конструирования и методику расчета сооружений очистки бытовых сточных вод | Знает основные принципы конструирования и методику расчета сооружений очистки бытовых сточных вод | Знает все принципы конструирования и методику расчета сооружений очистки бытовых сточных вод |
| | <i>Уметь (У7):</i> использовать в процессе расчета и проектирования систем очистки сточных вод системы автоматизированного проектирования | Не умеет использовать в процессе расчета и проектирования систем очистки сточных вод системы автоматизированного проектирования | Умеет использовать (с ошибками) в процессе расчета и проектирования сооружений очистки сточных вод системы автоматизированного проектирования | Умеет использовать (с незначительными ошибками) в процессе расчета и проектирования систем очистки сточных вод системы автоматизированного проектирования | Умеет использовать (без ошибок) в процессе расчета и проектирования систем очистки сточных вод системы автоматизированного проектирования |
| | <i>Владеть (B7):</i> навыками обоснования и выбора сооружений и оборудования для системы очистки сточных вод | Не владеет навыками обоснования и выбора сооружений и оборудования для системы очистки сточных вод | Владеет некоторыми навыками обоснования и выбора сооружений и оборудования для системы очистки сточных вод | Владеет достаточными навыками обоснования и выбора сооружений и оборудования для системы очистки сточных вод | Владеет отличными навыками обоснования и выбора сооружений и оборудования для системы очистки сточных вод |
| <i>ПКС-3. ПКС-3.6</i> Подготовка и оформление графической части проектной и рабочей | <i>Знать (З8):</i> требования нормативных документов по разработке чертежей систем водоснабжения и водоотведения | Не знает требования нормативных документов по разработке чертежей систем водоснабжения и водоотведения | Демонстрирует знания некоторых требований нормативных документов по разработке чертежей систем водоснабжения и водоотведения | Демонстрирует достаточные знания всех основных требований нормативных документов по разработке чертежей систем водоснабжения и водоотведения | Демонстрирует исчерпывающие знания всех основных требований нормативных документов по разработке чертежей систем водоснабжения и водоотведения |

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | <i>Уметь (У8)</i> : использовать в процессе разработки графической части специализированные программные продукты | Не умеет использовать в процессе разработки графической части специализированные программные продукты | Умеет использовать в процессе разработки графической части специализированные программные продукты | Умеет хорошо использовать в процессе разработки графической части специализированные программные продукты | Умеет качественно использовать в процессе разработки графической части специализированные программные продукты |
| | <i>Владеть (В8)</i> : навыками работы в графических редакторах | Не владеет навыками работы в графических редакторах | Владеет некоторыми навыками работы в графических редакторах | Владеет достаточными навыками работы в графических редакторах | Владеет отличными навыками работы в графических редакторах |
| <i>ПКС-4. ПКС-4.1</i> Выбор и сравнение проектных решений системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения), обеспечивающих выполнение требований технического задания | <i>Знать (З9)</i> : основы проектирования систем очистки сточных вод | Не знает основы проектирования систем очистки сточных вод | Демонстрирует знания некоторых основ проектирования систем очистки сточных вод | Демонстрирует достаточные знания всех основ проектирования систем очистки сточных вод | Демонстрирует исчерпывающие знания всех основ проектирования систем очистки сточных вод |
| | <i>Уметь (У9)</i> : обосновывать принятые проектные решения в соответствии с техническим заданием | Не умеет обосновывать принятые проектные решения в соответствии с техническим заданием | Умеет обосновывать принятые проектные решения в соответствии с техническим заданием, но с ошибками | Умеет с незначительными ошибками обосновывать принятые проектные решения в соответствии с техническим заданием | Умеет без ошибок обосновывать принятые проектные решения в соответствии с техническим заданием |
| | <i>Владеть (В9)</i> : навыками сравнения различных вариантов проектных решений системы очистки сточных вод и выбирать оптимальные | Не владеет навыками сравнения различных вариантов проектных решений системы очистки сточных вод и выбирать оптимальные | Владеет некоторыми навыками сравнения различных вариантов проектных решений системы очистки сточных вод и выбирать оптимальные | Владеет достаточными навыками сравнения различных вариантов проектных решений системы очистки сточных вод и выбирать оптимальные | Владеет отличными навыками сравнения различных вариантов проектных решений системы очистки сточных вод и выбирать оптимальные |
| <i>ПКС-4. ПКС-4.5</i> Расчет основных технологических параметров работы системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения) | <i>Знать (З10)</i> : основные технологические параметры работы сооружений очистки сточных вод | Не знает основные технологические параметры работы сооружений очистки сточных вод | Знает некоторые технологические параметры работы сооружений очистки сточных вод | Знает основные технологические параметры работы сооружений очистки сточных вод | Знает все основные и дополнительные технологические параметры работы сооружений очистки сточных вод |
| | <i>Уметь (У10)</i> : выполнять расчеты основных технологических параметров работы очистной станции | Не умеет выполнять расчеты основных технологических параметров работы очистной станции | Умеет выполнять расчеты основных технологических параметров работы очистной станции | Умеет с незначительными ошибками выполнять расчеты основных технологических параметров работы очистной станции | Умеет без ошибок выполнять расчеты основных технологических параметров работы очистной станции |
| | <i>Владеть (В10)</i> : навыками оценки влияния технологических параметров на качество очистки сточных вод | Не владеет навыками оценки влияния технологических параметров на качество очистки сточных вод | Владеет некоторыми навыками оценки влияния технологических параметров на качество очистки сточных вод | Владеет достаточными навыками оценки влияния технологических параметров на качество очистки сточных вод | Владеет отличными навыками оценки влияния технологических параметров на качество очистки сточных вод |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|--|
| <p><i>ПКС-4.</i> <i>ПКС-4.6</i> Подготовка текстовой части проектной документации системы (сооружения) водоснабжения (водоотведения)</p> | <p><i>Знать (З11):</i> требования нормативных документов по разработке пояснительной записки к проекту системы водоотведения</p> | <p>Не знает основные требования нормативных документов по разработке пояснительной записки к проекту системы водоотведения</p> | <p>Знает некоторые требования нормативных документов по разработке пояснительной записки к проекту системы водоотведения</p> | <p>Знает основные требования нормативных документов по разработке пояснительной записки к проекту системы водоотведения</p> | <p>Знает все основные и дополнительные требования нормативных документов по разработке пояснительной записки к проекту системы водоотведения</p> |
| | <p><i>Уметь (У11):</i> использовать в процессе разработки пояснительной записки специализированные программные продукты</p> | <p>Не умеет использовать в процессе разработки пояснительной записки специализированные программные продукты</p> | <p>Умеет использовать в процессе разработки пояснительной записки специализированные программные продукты, но допускает грубые ошибки</p> | <p>Умеет использовать в процессе разработки пояснительной записки специализированные программные продукты, но допускает незначительные ошибки</p> | <p>Умеет без ошибок использовать в процессе разработки пояснительной записки специализированные программные продукты</p> |
| | <p><i>Владеть (В11):</i> навыками составления описательной части проекта системы водоотведения</p> | <p>Не владеет навыками составления описательной части проекта системы водоотведения</p> | <p>Владеет некоторыми навыками составления описательной части проекта системы водоотведения</p> | <p>Владеет достаточными навыками составления описательной части проекта системы водоотведения</p> | <p>Владеет отличными навыками составления описательной части проекта системы водоотведения</p> |

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «Очистка сточных вод»

Код, направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебное издание / Воронов Ю. В. - Москва : Издательство АСВ, 2009. - 760 с. - ISBN 978-5-93093-119-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931194.html | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 2 | Технология очистки сточных вод : учебное пособие / А. Б. Ярошевский, С. М. Романова, А. М. Мадякина, И. Г. Шайхиев. - Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 84 с. - ISBN 978-5-7882-1892-2 — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/63500.html | ЭР* | 60 | 100 | + |
| 3 | Алексеев, Е. В. Физико-химическая очистка сточных вод : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" 270112 / Е. В. Алексеев. - Москва : АСВ, 2007. - 248 с. - ISBN 978-5-93093-511-0. - Текст : непосредственный | 41 | 60 | 100 | - |
| 4 | Ласков, Ю. В. Примеры расчетов канализационных сооружений : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Водоснабжение и канализация" и "Рациональное использование водных ресурсов и обезвреживание промышленных стоков" / Ю. М. Ласков, Ю. В. Воронов, В. И. Калицун. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2008. - 255 с. - ISBN 978-5-903034-32-1. - Текст : непосредственный. | 74 | 60 | 100 | - |
| 5 | Алексеев, Е.В. 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 с. — ISBN 978-5-7264-1963-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/95531.html | ЭР* | 60 | 100 | + |

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ

<http://webirbis.tsogu.ru/>

Лист согласования

Внутренний документ "Очистка сточных вод_2023_08.03.01_ВиВ6"

Документ подготовил: Сидоренко Ольга Владимировна

Документ подписал: Сидоренко Ольга Владимировна

| Серийный номер ЭП | Должность | ФИО | ИО | Результат |
|-------------------------|------------------------|---------------------------------|--------------------------|-------------|
| 76 A3 68 73 6A C8 8E 76 | Директор института | Набоков Александр Валерьевич | | Согласовано |
| 09 07 DF B5 51 36 14 E9 | Специалист 1 категории | | Радичко Диана Викторовна | Согласовано |
| 5A 75 76 26 3B FE 18 E8 | Директор | Каюкова Дарья Хрисановна | | Согласовано |