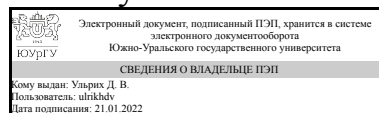


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Архитектурно-строительный  
институт



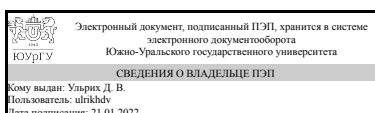
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.18 Очистка сточных вод  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Водоснабжение и водоотведение  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

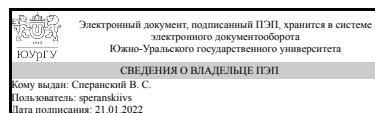
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

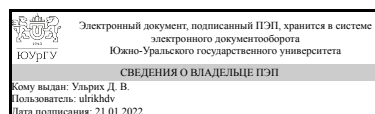
Разработчик программы,  
доцент



В. С. Сперанский

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

## 1. Цели и задачи дисциплины

овладение современными методами очистки сточных вод; теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов по проектированию, строительству и эксплуатации очистных сооружений канализации

## Краткое содержание дисциплины

Состав и свойства сточных вод, охрана водоёмов от загрязнения сточными водами, методы и сооружения для очистки сточных вод (решётки, песколовки, отстойники, аэротенки, биофильтры), обеззараживание сточных вод. Схемы очистки сточных вод. Особенности очистки сточных вод отдельных объектов и малых населённых мест.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)   | Планируемые результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ПК-3 Способен выполнять обоснование проектных решений и проектирование систем водоснабжения и водоотведения | Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений для очистки сточных вод<br>Умеет: осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем и сооружений<br>Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений для очистки сточных вод |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                             | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Сети водоотведения,<br>Насосы, вентиляторы, компрессоры,<br>Водоснабжение и водоотведение | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина         | Требования  |
|--------------------|---|
| Сети водоотведения | Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоотведения<br>Умеет: умеет выполнять расчет сетей водоотведения<br>Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по наружным сетям водоотведения |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| Водоснабжение и водоотведение    | Знает: знает нормативно-техническую документацию, регулирующую деятельность в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства Умеет: умеет определять состав и последовательность выполнения работ по проектированию инженерных систем водоснабжения и водоотведения в соответствии с техническим заданием на проектирование Имеет практический опыт: имеет практический опыт выполнения графической части проектной документации внутренних и наружных систем водоснабжения и водоотведения  |
| Насосы, вентиляторы, компрессоры | Знает: знает правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию нагнетательных установок, знает современные конструкции нагнетателей для обеспечения функционирования инженерных систем Умеет: умеет регулировать производительность и напор нагнетателей в зависимости от условий их эксплуатации, умеет осуществлять расчет и выбор нагнетателей для проектирования инженерных систем Имеет практический опыт: имеет практический опыт наладки и испытания нагнетательных установок, имеет практический опыт оценки результатов компьютерного подбора нагнетателей для инженерных систем; работы с каталогами насосов и вентиляторов, компьютерными программами для подбора нагнетательных машин |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 97,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |      |
|--|-------------|------------------------------------|------|
|  |             | Номер семестра                     |      |
|  |             | 7                                  | 8    |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 180         | 108                                | 72   |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 84          | 48                                 | 36   |
| Лекции (Л)   | 56          | 32                                 | 24   |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 28          | 16                                 | 12   |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                                  | 0    |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 82,25       | 53,75                              | 28,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |      |
| Оформление курсового проекта   | 8,5         | 0                                  | 8.5  |
| Подготовка к зачету  | 33,75       | 33.75                              | 0    |
| Подготовка к экзамену  | 12          | 0                                  | 12   |

|  |       |       |            |
|--|-------|-------|------------|
| Подготовка к текущим мероприятиям        | 28    | 20    | 8          |
| Консультации и промежуточная аттестация  | 13,75 | 6,25  | 7,5        |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | -     | зачет | экзамен,КП |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|--|---|----|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Состав и свойства сточных вод  | 6   | 4  | 2  | 0  |
| 2         | Охрана водоёмов от загрязнения сточными водами                           | 2   | 2  | 0  | 0  |
| 3         | Методы очистки сточных вод   | 6   | 4  | 2  | 0  |
| 4         | Методы обеззараживания сточных вод                                       | 2   | 2  | 0  | 0  |
| 5         | Основные схемы очистки сточных вод                                       | 6   | 4  | 2  | 0  |
| 6         | Конструкции и расчёт основных сооружений очистки сточных вод             | 40  | 24 | 16 | 0  |
| 7         | Разработка генплана и высотной схемы ОСК                                 | 14  | 10 | 4  | 0  |
| 8         | Особенности очистки сточных вод отдельных зданий и малых населённых мест | 8   | 6  | 2  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                          | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1        | 1         | Бытовые и городские сточные воды. Показатели качества.                           | 4            |
| 2        | 2         | Самоочищение воды водоёмов. Определение необходимой степени очистки сточных вод. | 2            |
| 3        | 3         | Механическая очистка сточных вод.  | 2            |
| 4        | 3         | Биологическая очистка сточных вод  | 2            |
| 5        | 4         | Реагентные и физические методы обеззараживания сточных вод.                      | 2            |
| 6        | 5         | Схемы механической и биологической очистки сточных вод.                          | 4            |
| 7        | 6         | Приёмные камеры и решётки. Транспортирование и дробление отходов.                | 6            |
| 8        | 6         | Песколовки различных типов. Песковые площадки и бункеры.                         | 6            |
| 9        | 6         | Первичные отстойники, интенсификация процесса отстаивания.                       | 6            |
| 10       | 6         | Сооружения биологической очистки с прикрепленной и взвешенной культурой.         | 6            |
| 11       | 7         | Особенности генплана и высотной схемы в зависимости от типа сооружений.          | 6            |
| 12       | 7         | Разработка высотной схемы сооружений   | 4            |
| 13       | 8         | Септики и сооружения подземной фильтрации.                                       | 4            |
| 14       | 8         | Локальные очистные сооружения заводской готовности.                              | 2            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара             | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 1         | Вычисление расчетных расходов и концентраций загрязнений городских сточных вод. | 2            |
| 2         | 3         | Выбор методов очистки сточных вод в зависимости от их расхода и                 | 2            |

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |   | качественного состава  |   |
| 3 | 5 | Разработка схем очистки для различных методов очистки сточных вод  | 2 |
| 4 | 6 | Расчёты решёток, песколовков, первичных отстойников и преаэраторов | 4 |
| 5 | 6 | Расчёты сооружений биологической очистки с прикрепленной культурой | 6 |
| 6 | 6 | Расчет аэротенков  | 6 |
| 7 | 7 | Разработка генплана очистных сооружений                            | 4 |
| 8 | 8 | Расчет сооружений подземной фильтрации                             | 2 |

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                    |  |         |              |
|-----------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС                        | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Оформление курсового проекта      | Основная литература, конспект лекций                                       | 8       | 8,5          |
| Подготовка к зачету               | Основная литература, конспект лекций                                       | 7       | 33,75        |
| Подготовка к экзамену             | Основная литература, конспект лекций                                       | 8       | 12           |
| Подготовка к текущим мероприятиям | Основная литература, конспект лекций                                       | 7       | 20           |
| Подготовка к текущим мероприятиям | Основная литература, конспект лекций                                       | 8       | 8            |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов   | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|---|------------------|
| 1    | 7        | Текущий контроль | Задание 1                         | 1   | 5          | Правильное определение концентрации каждого вида загрязнений (БПК и взвешенные вещества) оценивается в 2 балла, за ошибку в каждом вычислении снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов. Сдача задания в срок – 1 балл.  | зачет            |
| 2    | 7        | Текущий контроль | Задание 2                         | 1   | 5          | Правильное определение расчетных секундных расходов, поступающих на ОСК сточных вод оценивается в 2 балла, Правильный расчет параметров канала оценивается в 2 балла . Сдача задания в срок – 1 балл. За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 | зачет            |

|   |   |                          |           |   |   |   |         |
|---|---|--------------------------|-----------|---|---|---|---------|
|   |   |                          |           |   |   | баллов.   |         |
| 3 | 7 | Текущий контроль         | Задание 3 | 1 | 4 | Правильное определение необходимой для работы биологической очистки эффективности очистки от взвешенных веществ – 2 балла;<br>Правильное вычисление БПК 5 осветленного от одного жителя и его пересчет в БПКп – 1 балл ,<br>своевременное предоставление ответа – 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов. Итого максимальное число баллов за задание = 4.   | зачет   |
| 4 | 7 | Промежуточная аттестация | зачет     | - | 4 | Полный ответ на поставленный вопрос 4 балла, правильный ответ с 1 наводящим вопросом 3 балла,<br>Незнание ответа на первый вопрос, правильный ответ на второй вопрос 2 балла, правильный ответ с 1 наводящим вопросом 1 балл. Неправильные ответы на 2 вопроса - 0 баллов   | зачет   |
| 5 | 8 | Текущий контроль         | Задание 4 | 1 | 5 | Правильный выбор числа рабочих и резервных песколовки, рабочей глубины песколовки и вычисление длины и ширины песколовки с учетом их числа - 2 балла;<br>вычисление суточного объема песка, выпадающего в песколовке и расчет площади песковых площадок - 2 балла, сдача задания в срок – 1балл. Итого максимальное число баллов за задание = 5.<br>За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов. | экзамен |
| 6 | 8 | Текущий контроль         | Задание 5 | 1 | 5 | Обоснование и вычисление необходимого эффекта работы отстойника – 1 балл ; вычисление длины и ширины отстойников с учетом их числа в соответствии с рекомендациями нормативной литературы – 2 балла; вычисление суточного объема сырого осадка – 1 балл; сдача задания в срок – 1балл. Итого максимальное число баллов за задание = 5.<br>За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов.           | экзамен |
| 7 | 8 | Текущий контроль         | Задание 6 | 1 | 7 | Правильное решение каждого из 3 вопросов – 2 балла; правильное решение каждого вопросов с   | экзамен |

|   |   |                          |  |   |    |   |                  |
|---|---|--------------------------|--|---|----|---|------------------|
|   |   |                          |  |   |    | подсказкой преподавателя – 1 балл; сдача задания в срок – 1балл. Итого максимальное число баллов за задание = 7.<br>За ошибку в каждом из этих вычислений снимается 1 балл, невыполнение каждого вычисления – 0 баллов.   |                  |
| 8 | 8 | Курсовая работа/проект   | Проект очистных сооружений канализации | - | 10 | <p>Порядок начисления баллов</p> <p>Отметка складывается из оценивания пояснительной записки и графической части (генплан). Максимальный балл – 10 баллов</p> <p>Пояснительная записка (не более 6 баллов):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полный и правильный расчет решеток – 1 балл; ошибки в расчете – 0.</li> <li>• Полный и правильный расчет песколовков – 1 балл; ошибки в расчете – 0.</li> <li>• Полный и правильный расчет первичного отстойника (с преаэратором) – 1 балл; ошибки в расчете – 0.</li> <li>• Полный и правильный расчет аэротенков и регенератора – 1 балл; ошибки в Полный и правильный расчет вторичного отстойника – 1 балл; ошибки в расчете – 0.</li> <li>• Полный и правильный расчет сооружений по обеззараживанию – 1 балл; ошибки в расчете – 0.</li> <li>• Полный и правильный расчет сооружений по обработке осадков – 1 балл; ошибки в расчете – 0.</li> </ul> <p>Графическая часть (не более 4 баллов):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Тип сооружений на Генплане соответствует пояснительной записке – 1 балл; неверно – 0.</li> </ul> | курсовые проекты |
| 9 | 8 | Промежуточная аттестация | экзамен                                | - | 4  | <p>Полный ответ на поставленный вопрос - 4 балла; правильный ответ с одним наводящим вопросом - 3 балла; Незнание ответа на поставленный вопрос и правильный ответ после замены вопроса - 2 балла; Незнание ответа на поставленный вопрос и правильный ответ после замены вопроса с наводящим вопросом - 1 балл. Неправильные ответы на все вопросы - 0 баллов.</p>   | экзамен          |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|-------------------|----------------------|---------------------|
|-------------------|----------------------|---------------------|

|                  |   |   |
|------------------|---|---|
| аттестации       |   |   |
| курсовые проекты | Защита курсового производится после проверки пояснительной записки и графической части преподавателем. Проводится на занятиях в устной форме по графику защит, составляемому в соответствии с готовностью проектов. | В соответствии с п. 2.7 Положения       |
| зачет            | Зачет проводится в устной форме, на подготовку к ответу дается 20 минут   | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен          | Экзамен проводится в устной форме, на подготовку к ответу дается 30 минут   | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ПК-3        | Знает: знает нормативную документацию в области проектирования сооружений для очистки сточных вод   | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Умеет: осуществлять выбор технических (технологических) решений сооружений для очистки сточных вод, выполнять расчет инженерных систем и сооружений | +    | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: имеет практический опыт оформления графической части проектной и рабочей документации сооружений для очистки сточных вод   |      |   |   | + |   |   |   | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод Текст учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 760 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод Учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" Ю. В. Воронов, С. В. Яковлев; Под общ. ред. Ю. В. Воронова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М.: АСВ, 2006. - 702 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал Водоснабжение и санитарная техника.

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сперанский, В.С. , Николаенко, Е.В. Водоснабжение и водоотведение: Сборник задач по специальности [Текст]. - Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. – 43с.



из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сперанский, В.С. , Николаенко, Е.В. Водоснабжение и водоотведение: Сборник задач по специальности [Текст]. -Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. – 43с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание   |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ                         | Проектирование очистных сооружений канализации [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Е. В. Николаенко, В. В. Авдин, В. С. Сперанский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология. - Челябинск , 2006. - 41 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000308186">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000308186</a>  |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Шлёкова, И. Ю. Механическая очистка сточных вод : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 82 с. — ISBN 978-5-89764-917-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/153575">https://e.lanbook.com/book/153575</a> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.                                   |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Рехтин, А. Ф. Проектирование сооружений для очистки сточных вод : учебное пособие / А. Ф. Рехтин, Е. Ю. Курочкин, Б. П. Лашкинский. — Томск : ТГАСУ, 2016. — 314 с. — ISBN 978-5-93057-623-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/138996">https://e.lanbook.com/book/138996</a> (дата обращения: 18.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--|
| Практические занятия и семинары | 206 (ЛкАС) | ПК, медиапроектор, Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)   |
| Лекции                          | 206 (ЛкАС) | ПК, медиапроектор, Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)   |