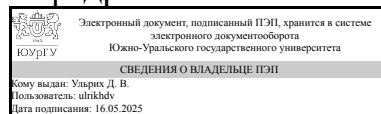


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



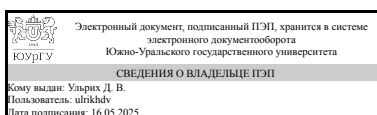
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.14 Сети водоотведения  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Водоснабжение и водоотведение  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

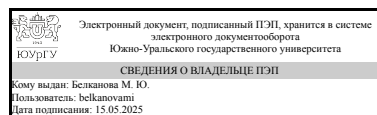
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент



М. Ю. Белканова

## 1. Цели и задачи дисциплины

овладение современными методами проектирования сетей водоотведения; теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов по проектированию, строительству и эксплуатации сетей водоотведения

## Краткое содержание дисциплины

Понятие и категории сточных вод Системы и схема водоотведения Гидравлический расчет и конструктивное оформление сетей водоотведения

## 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 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 |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                               | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Водопроводные сети,<br>Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии,<br>Водоснабжение и водоотведение,<br>Гидравлика инженерных систем,<br>Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Обоснование проектных решений в водохозяйственной деятельности,<br>Технология возведения зданий и сооружений,<br>Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения,<br>Особенности формирования и очистки поверхностного стока промплощадок,<br>Промышленное водоснабжение и водоотведение,<br>Санитарно-техническое оборудование зданий,<br>Очистка сточных вод,<br>Формирование и очистка поверхностного стока,<br>Обработка осадков природных и сточных вод,<br>Производственная практика (преддипломная) (8 семестр) |

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

| Дисциплина                   | Требования                                                                                                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Гидравлика инженерных систем | Знает: знает фундаментальные положения гидравлики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем<br>Умеет: |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                   | умеет определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости Имеет практический опыт: имеет практический опыт расчета гидравлических параметров инженерных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Водопроводные сети                                                | Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоснабжения и сооружений, Нормативно-техническую документацию по строительству, монтажу и наладке сетей водоснабжения Умеет: умеет выполнять гидравлический расчет водопроводных сетей Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по сетям водоснабжения и сооружениям                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Водозаборные сооружения с основами гидрологии и гидрометрии       | Знает: знает нормативную документацию для проектирования водозаборных сооружений Умеет: умеет осуществлять расчет основных технологических параметров работы водозаборных сооружений Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по водозаборным сооружениям                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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                                                                                                                                                                                            |
| Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр) | Знает: Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы, Принципы проектирования в универсальных и специализированных программах Умеет: Обрабатывать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программ, Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности, Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной |

|  |              |
|--|--------------|
|  | деятельности |
|--|--------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 75,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|
|                                                                            |             | в часах                    |
|                                                                            |             | Номер семестра             |
|                                                                            |             | 6                          |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                        |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                         |
| Лекции (Л)                                                                 | 24          | 24                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 40          | 40                         |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                          |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 68,5        | 68,5                       |
| подготовка к практическим занятиям                                         | 20          | 20                         |
| выполнение курсового проекта                                               | 28,5        | 28.5                       |
| подготовка к экзамену                                                      | 20          | 20                         |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 11,5        | 11,5                       |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен, КП                |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                    | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Системы водоотведения                              | 10                                        | 4 | 6  | 0  |
| 2         | Основы гидравлического расчёта водоотводящих сетей | 10                                        | 4 | 6  | 0  |
| 3         | Проектирование самотечных сетей водоотведение.     | 32                                        | 8 | 24 | 0  |
| 4         | Устройство водоотводящих сетей.                    | 12                                        | 8 | 4  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                             | Кол-во часов |
|----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Сточные воды и их краткая характеристика                                                                                                                                            | 2            |
| 2        | 1         | Основные элементы водоотводящих систем. Системы водоотведения городов                                                                                                               | 2            |
| 3        | 2         | Особенности движения сточных вод в водоотводящих сетях. Расчёт безнапорных и напорных трубопроводов. Нормирование диаметров, скоростей и уклонов внутриквартальных и уличных сетей. | 4            |
| 4        | 3         | Классификация схем водоотводящих сетей. Основные факторы, влияющие на выбор схемы для конкретного объекта.                                                                          | 2            |
| 5        | 3         | Схемы трассировки уличных сетей. Разбиение сети на расчётные участки.                                                                                                               | 2            |

|   |   |                                                                                                              |   |
|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 6 | 3 | Расчётные расходы сточных вод. График притока сточных вод. Определение расчётных расходов для участков сети. | 2 |
| 7 | 3 | Гидравлический расчёт и высотное проектирование водоотводящей сети.                                          | 2 |
| 8 | 4 | Трубопроводы сетей водоотведения. Основные требования к материалам труб. Виды поперечных сечений.            | 4 |
| 9 | 4 | Сооружения на сети: колодцы и камеры, дюкеры.                                                                | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                     | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Определение расчётных расходов сточных вод от населения и промышленных предприятий                      | 4            |
| 2         | 1         | Графическая увязка основных элементов систем водоотведения на плане города                              | 2            |
| 3         | 2         | Решение примеров расчета напорных и безнапорных участков сети                                           | 6            |
| 4         | 3         | Работы с графической подосновой по разбиению сети на расчётные участки                                  | 2            |
| 5         | 3         | Решение задач по вычислению начальной глубины заложения внутриквартальных и уличных сетей               | 4            |
| 6         | 3         | Вычисление модуля стока и расхода на расчётных участках                                                 | 2            |
| 7         | 3         | Решение задач по вычислению транзитных и сосредоточенных расходов                                       | 2            |
| 8         | 3         | Решение задач по определению диаметров и уклонов труб с использованием таблиц гидравлического расчёта   | 4            |
| 9         | 3         | Решение задач на виды соединения труб "по шельгам" и "по воде".                                         | 4            |
| 10        | 3         | Вычисление глубины заложения сети с оопределением мест установки перепадных колодцев и насосных станций | 4            |
| 11        | 3         | Увязочные расчёты по боковым присоединениям                                                             | 2            |
| 12        | 4         | Расчёт дюкера                                                                                           | 4            |

## 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 |
| подготовка к практическим занятиям | ЭУМД 1                                                                     | 6       | 20           |
| выполнение курсового проекта       | ЭУМД 1                                                                     | 6       | 28,5         |
| подготовка к экзамену              | ПУМД, основная, 1, все разделы                                             | 6       | 20           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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 |
|------|----------|------------------------|---------------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 0    | 6        | Курсовая работа/проект | Расчет самотечной сети водоотведения. | -   | 6          | Трассировка сети на генплане 1 балл, определение расчетных расходов по участкам сети 1 балл, гидравлический расчет сети 1 балл, высотное проектирование 8 - 10 участков сети по заданию преподавателя 1 балл, изображение этих участков на профиле 1 балл, защита проекта в срок 1 балл. Отсутствие одного из перечисленных компонентов 0 баллов.                                                                                                                                                                                                                            | курсовые проекты |
| 1    | 6        | Текущий контроль       | Задание 1                             | 1   | 5          | Задание предполагает три пункта:<br>1. Расчет площади кварталов - максимальный балл 1.<br>Задание выполнено верно - 1 балл; задание не выполнено - 0 баллов<br>2. Вычисление модуля стока по исходным данным - максимальный балл 1.<br>Задание выполнено верно - 1 балл; задание не выполнено - 0 баллов<br>3. Вычисление путевых расходов по площадям и модулям стока - максимальный балл 3.<br>Задание выполнено полностью, верно и в срок - 3 балла; сдано с опозданием, но выполнено верно - 2 балла; допущены небольшие расчетные ошибки - 1 балл; не сдано - 0 баллов. | экзамен          |
| 2    | 6        | Текущий контроль       | Задание 2                             | 1   | 4          | Каждый правильно выполненный пункт расчета оценивается в 1 балл. Неверный расчет - 0 баллов.<br>Сдача задания в срок – 1 балл.<br>Нарушение сроков - 0 баллов.<br>Задание содержит три расчетных пункта:<br>1. Расчет расхода производственных сточных вод.<br>2. Расчет расхода хоз-бытовых сточных вод.<br>3. Расчет расхода душевых сточных вод.                                                                                                                                                                                                                          | экзамен          |
| 3    | 6        | Текущий контроль       | Задание 3                             | 1   | 4          | Задание предполагает решение трех расчетных задач.<br>Каждый правильно выполненный пункт расчета оценивается в 1 балл.<br>Отсутствие или неверно выполненное задание - 0 баллов.<br>Сдача задания в срок – 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | экзамен          |

|   |   |                          |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|---|---|--------------------------|---------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                          |         |   | Представление задания после срока - 0 баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 4 | 6 | Промежуточная аттестация | экзамен | - | 5<br>Каждый экзаменуемый получает два вопроса. Максимальная оценка первого вопроса 3 балла, второго - 2 балла. При оценке первого вопроса 1 балл приносит знание систем водоотведения, 1 балл - знание схем трассировки сети, 1 балл - высотное проектирование сети. Незнание любой из трех составляющих вопроса снижает его максимальную оценку на 1 балл. Во втором вопросе 1 балл начисляется за знание назначения и конструкций колодцев на сети, 1 балл - за знание требований к материалу труб, сравнение труб из разных материалов и способов их соединения. | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| курсовые проекты             | Проверка соответствия выполненных расчетов исходным данным. Задание 1 - 3 вопросов по разделам проекта. Начисление баллов в соответствии с Порядком | В соответствии с п. 2.7 Положения       |
| экзамен                      | Проводится в устной форме. Каждому экзаменуемому даются 2 вопроса и 20 минут на подготовку.                                                         | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                       | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                                                           | 0    | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-3        | Знает: знает нормативную документацию для проектирования наружных сетей водоотведения                                                                                     | +    | + | + | + | + |
| ПК-3        | Умеет: умеет выполнять расчет сетей водоотведения                                                                                                                         | +    | + | + | + | + |
| ПК-3        | Имеет практический опыт: имеет практический опыт выбора проектных решений и оформления графической части проектной и рабочей документации по наружным сетям водоотведения | +    |   |   |   | + |

Типовые контрольные задания по каждому 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.
2. Лукиных, А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского справ.

пособие А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 7-е изд. - М.: БАСТЕТ, 2012. - 384, [1] с.

*б) дополнительная литература:*

1. Лукиных, А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского Справ. пособие А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 5-е изд., перераб. и доп. - Тверь: Б. И., 2005. - 151, [1] с.

*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. Лукиных, А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского справ. пособие А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 7-е изд. - М.: БАСТЕТ, 2012. - 384, [1] с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Лукиных, А. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н. Н. Павловского справ. пособие А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. - 7-е изд. - М.: БАСТЕТ, 2012. - 384, [1] с.

**Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.        | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Экзамен                         | 456<br>(Л.к.) | ПК с фото и чертежами основных элементов систем водоотведения, Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)                         |
| Практические занятия и семинары | 206<br>(ЛкАС) | Стенды с различными видами труб, таблицы для гидравлических расчётов,                                                                            |
| Лекции                          | 206<br>(ЛкАС) | ПК с учебными видеофильмами, Microsoft-Office(бессрочно), Microsoft-Windows(бессрочно)                                                           |