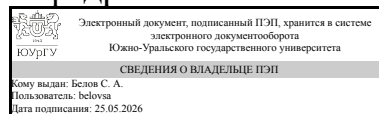


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



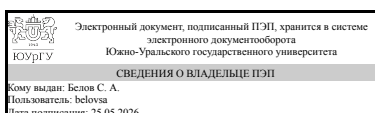
С. А. Белов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М7.12.01 Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей  
**для направления** 08.04.01 Строительство  
**уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Инженерия водных ресурсов  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Градостроительство, инженерные сети и системы

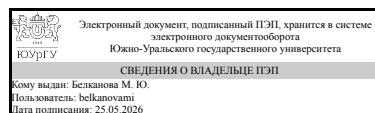
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Зав.кафедрой разработчика,  
к.геогр.н.



С. А. Белов

Разработчик программы,  
к.хим.н., доцент



М. Ю. Белканова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Овладение современными методами расчёта и способами прокладки инженерных сетей систем водоснабжения и водоотведения.

### Краткое содержание дисциплины

Схема водоснабжения города. Внутренние и наружные, тупиковые и кольцевые водопроводные сети. Современные методы расчёта водопроводных сетей. Математическое моделирование. Современные бестраншейные способы прокладки водопроводных сетей. Схема водоотведения города. Самотечная, напорная и вакуумная системы водоотведения. Современные методы расчёта сетей водоотведения. Траншейный и бестраншейный способы прокладки различных видов сетей водоотведения. Особенности бестраншейной прокладки трубопроводов малого и большого диаметров.

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                   | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения | Знает: нормативно-техническую документацию, определяющую требования по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения<br>Умеет: выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сетей водоснабжения (водоотведения)<br>Имеет практический опыт: разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования сетей водоснабжения (водоотведения) |
| ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений в области водоснабжения и водоотведения          | Знает: порядок составления плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)<br>Умеет: выполнять обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения (водоотведения)                                                                                                |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | Экономика водопользования,<br>Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков,<br>ВМ моделирование в проектировании систем водоснабжения и водоотведения,<br>Естественные и устойчивые системы очистки сточных вод,<br>Гидротехнические сооружения,<br>Внутренний водопровод и противопожарное водоснабжение, |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Технологии обработки осадков природных вод,<br>Современные технологии переработки осадков сточных вод,<br>Интенсификация работы очистных сооружений канализации,<br>Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении,<br>Производственная практика (технологическая) (2 семестр),<br>Производственная практика (преддипломная) (4 семестр) |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 57,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 1                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 108         | 108                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 48          | 48                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 16          | 16                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32          | 32                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 50,5        | 50,5                               |
| Подготовка к текущим мероприятиям                                          | 6,5         | 6,5                                |
| Работа над курсовым проектом                                               | 30          | 30                                 |
| Подготовка к экзамену                                                      | 14          | 14                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 9,5         | 9,5                                |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен, КР                        |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                  | Объём аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                   | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Современные методы расчёта водопроводных сетей    | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 2         | Современные способы прокладки водопроводных сетей | 10                                        | 4 | 6  | 0  |
| 3         | Современные методы расчёта сетей                  | 20                                        | 4 | 16 | 0  |

|   |                                                   |    |   |   |   |
|---|---------------------------------------------------|----|---|---|---|
|   | водоотведения                                     |    |   |   |   |
| 4 | Современные способы прокладки сетей водоотведения | 10 | 4 | 6 | 0 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                               | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Методы расчёта внутренних и наружных водопроводных сетей                                                                              | 4            |
| 2        | 2         | Траншейные и бестраншейные технологии прокладки водопроводных сетей. Санация трубопроводов                                            | 4            |
| 3        | 3         | Методы расчёта напорных и самотечных сетей водоотведения                                                                              | 4            |
| 4        | 4         | Способы бестраншейной прокладки самотечных сетей водоотведения малого (до 500мм) и большого диаметров. Особенности прокладки дюкеров. | 4            |

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                                                                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Практическое освоение методов расчёта внутренних и наружных водопроводных сетей                                                                               | 4            |
| 2         | 2         | Семинар по бестраншейным технологиям                                                                                                                          | 4            |
| 3         | 2         | Семинар по санации водопроводных сетей                                                                                                                        | 2            |
| 4         | 3         | Начертание схем трассировки самотечных сетей водоотведения в зависимости от рельефа местности                                                                 | 4            |
| 5         | 3         | Разбиение сети на расчётные участки. определение расходов от жилой застройки и промышленных предприятий, вычисление расхода сточных вод по расчётному участку | 4            |
| 6         | 3         | Определение диаметра и уклона самотечной сети водоотведения по вычисленному расходу с учётом ограничений по скорости течения и наполнению трубопровода        | 2            |
| 7         | 3         | Высотное проектирование сети. Соединение труб "по шельгам" и "по воде"                                                                                        | 4            |
| 8         | 3         | Расчёт дюкера участка напорной сети водоотведения после насосной станции                                                                                      | 2            |
| 9         | 4         | Семинар по применению бестраншейных технологий при строительстве самотечных сетей                                                                             | 4            |
| 10        | 4         | Семинар по санации канализационных труб из традиционных материалов (керамики, асбестоцемента, бетона)                                                         | 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 |
| Подготовка к текущим мероприятиям | Осн. лит 1-2.                                                              | 1       | 6,5          |

|                              |                                                                                                                                   |   |    |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
| Работа над курсовым проектом | Васильев В.И. Водопроводная сеть города. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 49с. | 1 | 30 |
| Подготовка к экзамену        | Осн. лит. 1-2, доп. лит. 1-2.                                                                                                     | 1 | 14 |

## 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 | Семестр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Учитывается в ПА |
|------|---------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 1       | Текущий контроль         | Задача 1                          | 1   | 3          | 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. Максимальное число баллов - 3.                                                                                                                                                                          | экзамен          |
| 2    | 1       | Текущий контроль         | Задача 2                          | 1   | 3          | 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. Максимальное число баллов - 3.                                                                                                                                                                          | экзамен          |
| 3    | 1       | Текущий контроль         | Задача 3                          | 1   | 4          | Максимальный балл за задание – 4 балла.<br>Каждый правильно выполненный пункт расчета оценивается в 1 балл.<br>Сдача задания в срок – 1 балл.                                                                                                                                                                                                                                       | экзамен          |
| 4    | 1       | Промежуточная аттестация | экзамен                           | -   | 5          | Полный ответ на поставленный вопрос - 5 баллов. за каждый наводящий вопрос снимается 1 балл, отказ отвечать на поставленный вопрос - 0 баллов                                                                                                                                                                                                                                       | экзамен          |
| 5    | 1       | Курсовая работа/проект   | Сети водоотведения                | -   | 5          | Правильная схема трассировки на предложенном в задании генплане города - 1 балл, вычисление расходов по участкам сети в соответствии с заданием - 1 балл, верный расчет высотного положения и соединения труб соседних участков - 1 балл, правильное вычерчивание профиля участка сети в соответствии с заданием преподавателя - 1 балл, сдача проекта в назначенный срок - 1 балл. | курсовые проекты |

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| курсовые проекты             | Проверяется соответствие пояснительной записки заданию на курсовой проект, проверяется правильность вычислений. Графическая часть проверяется на соответствие расчетной части. На защите курсового проекта в устной форме задаются вопросы, позволяющие оценить самостоятельности выполнения расчетной и графической частей проекта. | В соответствии с п. 2.7 Положения       |
| экзамен                      | Проводится в устной форме. Студенту дается контрольный вопрос из перечня, который доводится до студентов через электронный ЮУрГУ. На подготовку к ответу дается 20 минут. Одновременно в аудиторию запускаются до 5 экзаменуемых.                                                                                                    | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                         | № КМ |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|
|             |                                                                                                                                             | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ПК-1        | Знает: нормативно-техническую документацию, определяющую требования по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения                   | +    | + | + | + | + |
| ПК-1        | Умеет: выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сетей водоснабжения (водоотведения)                                    | +    | + | + | + | + |
| ПК-1        | Имеет практический опыт: разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования сетей водоснабжения (водоотведения)          |      | + |   | + | + |
| ПК-3        | Знает: порядок составления плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)               |      |   |   | + | + |
| ПК-3        | Умеет: выполнять обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения (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. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] Т. 1 Системы водоснабжения, водозаборные сооружения учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" : в 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; под общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 399 с. ил.

#### 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. Водоснабжение и санитарная техника
2. Пластмассовые трубопроводы
3. Водоснабжение и санитарная техника науч.-техн. и произв. журн. НИИ ВОДГЕО, Союзводоканалпроект, ЦНИИЭП инженер. оборудования, ГПКНИИ Сантехниипроект журнал. - М.: Стройиздат: Strobelverlag, 1955-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Васильев В.И. Водопроводная сеть города. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 49с.
2. Ницкая С.Г., Николаенко Е.В. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебное пособие – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 50с.
3. 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. Васильев В.И. Водопроводная сеть города. Учебное пособие для курсового и дипломного проектирования. Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 49с.
2. Ницкая С.Г., Николаенко Е.В. Санитарно-техническое оборудование зданий: учебное пособие – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 50с.
3. Сперанский, В.С. , Николаенко, Е.В. Водоснабжение и водоотведение: Сборник задач по специальности [Текст]. -Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2013. – 43с.

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контроль    | 456    | Компьютерная техника, предустановленное программное                                                                                              |

|                                 |               |                                                                                                                              |
|---------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| самостоятельной работы          | (Л.к.)        | обеспечение Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)                                                      |
| Экзамен                         | 456<br>(Л.к.) | Компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно). |
| Самостоятельная работа студента | 456<br>(Л.к.) | учебная литература, ресурсы интернета                                                                                        |
| Лекции                          | 206<br>(ЛкАС) | Компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно). |
| Практические занятия и семинары | 206<br>(ЛкАС) | Компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно)  |