

**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан факультета  
Филиал г. Миасс  
Машиностроительный

\_\_\_\_\_ Д. В. Чебоксаров  
04.06.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1897**

**дисциплины** Б.1.18 Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики  
**для направления** 08.03.01 Строительство  
**уровень** бакалавр **тип программы** Бакалавриат  
**профиль подготовки**  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 201

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_ 04.06.2018 \_\_\_\_\_  
(подпись)

А. П. Мельчаков

Разработчик программы,  
старший преподаватель  
(ученая степень, ученое звание,  
должность)

\_\_\_\_\_ 04.06.2018 \_\_\_\_\_  
(подпись)

А. А. Власов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Обучение методам проектирования инженерных систем зданий и сооружений по водоснабжению и водоотведению, обеспечению их монтажа и сдачи в эксплуатацию

## Краткое содержание дисциплины

Внутренний водопровод зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения, его элементы, расчёт расхода воды и требования к качеству. Системы водоснабжения: наружные сети и сооружения. Системы внутренней канализации. Проектирование, монтаж, испытание и эксплуатация систем водоснабжения и внутренней канализации.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Знать:нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
	Уметь:применять нормативную базу в области инженерных изысканий, принципы проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
	Владеть:знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест
ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Знать:технологии, методы доводки и технологические процессы строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования
	Уметь:применять технологии, методы доводки и технологические процессы строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования
	Владеть:технологией, методами доводки и технологическими процессами строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.06 Физика	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.06 Физика	Основные понятия и положения механики, кинематики и динамики.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96
Курсовая работа	56	56
Изучение учебной литературы	40	40
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен, КР

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы гидравлики для расчета	3	2	1	0
2	Водоснабжение зданий	3	2	1	0
3	Водоотведение зданий	3	2	1	0
4	Монтаж систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация. Взаимодействие с другими инженерными системами.	3	2	1	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Гидростатика	1

2	1	Гидродинамика, уравнение Бернулли	1
3	2	Гидравлический расчет напорных трубопроводов	1
4	2	Схемы и системы водоснабжения зданий	1
5	3	Гидравлический расчет самотечных трубопроводов	1
6	3	Схемы и системы водоотведения зданий	1
7	4	Внутренние водостоки зданий	1
8	4	Противопожарные трубопроводы и системы. Арматура на сетях водоснабжения и водоотведения	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Основы гидравлики. Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды.	1
2	2	Гидравлический расчет водопроводных сетей водоснабжения и водоотведения. Построение аксонометрических схем сетей водоснабжения и водоотведения.	1
3	3	Расчет бытовой системы водоотведения. Определение расчетных расходов. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости.	1
4	4	Конструирование и расчет водостоков.	1

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Курсовая работа "Разработка систем водоснабжения и водоотведения здания"	Николаенко, Е.В. Сборник задач по специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Е. В. Николаенко, В. С. Сперанский – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – 42 с.	56
Изучение учебной литературы	Водоснабжение и водоотведение жилой застройки: учебное пособие / Т.Г. Федоровская, В.Б. Викулина, В.А. Нечитаева, О.Я. Маслова. — М.: Издательство АСВ, 2015. — 143 с.: ил.	40

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Деловая или ролевая игра	Практические занятия и семинары	Конструирование и расчет водостоков	1

Компьютерная симуляция	Практические занятия и семинары	Монтаж систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация	1
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Взаимодействие с другими инженерными системами.	1

### **Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе**

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

### **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.1. Паспорт фонда оценочных средств**

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Основы гидравлики для расчета	ПК-1 знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	Практические задачи	Николаенко, Е.В. Сборник задач по специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Е. В. Николаенко, В. С. Сперанский – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – 42 с.
Водоснабжение зданий	ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Практические задачи	Николаенко, Е.В. Сборник задач по специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Е. В. Николаенко, В. С. Сперанский – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – 42 с.
Водоотведение зданий	ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Практические задачи	Николаенко, Е.В. Сборник задач по специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Е. В. Николаенко, В. С. Сперанский – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – 42 с.
Монтаж систем внутреннего	ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения	Практические задачи	Николаенко, Е.В. Сборник задач по специальности

водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация. Взаимодействие с другими инженерными системами.	технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования		270112 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Е. В. Николаенко, В. С. Сперанский – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – 42 с.
Все разделы	ПК-8 владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	Экзамен	Теоретические вопросы

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Практические задачи	Решение практических задач	Зачтено: Правильно решенная задача Не зачтено: Неправильно решенная задача
Экзамен	Письменный ответ на вопросы	Отлично: Правильный ответ на 5 из 5 вопросов Хорошо: Правильный ответ на 4 из 5 вопросов Удовлетворительно: Правильный ответ на 3 из 5 вопросов Неудовлетворительно: Правильный ответ на 2 и менее из 5 вопросов

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Практические задачи	Николаенко, Е.В. Сборник задач по специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Е. В. Николаенко, В. С. Сперанский – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – 42 с.
Экзамен	Вопросы к экзамену: 1. Какова цель осветления и обеззараживания воды, предназначенной для питьевого водопровода? 2. Выполните эскиз внутренней и наружной канализации. 3. Перечислите материалы, применяемые для трубопроводов. Их преимущества и недостатки. 4. Какие схемы сетей внутреннего водопровода наиболее характерны для зданий различной этажности. 5. Какие природные воды могут служить источником водоснабжения городов и населенных пунктов, и какие из них являются приоритетными для использования в системах питьевого водопровода? 6. Дайте характеристику сточных вод. Принципы построения продольного профиля инженерных сетей. 7. Какие типы водозаборных сооружений для приема подземных вод используются в практике водоснабжения?

8. Назовите материалы для канализационных трубопроводов их преимущества и недостатки.
9. С каких глубин возможно осуществление забора подземных вод при использовании различных типов водозаборных сооружений?
10. Назовите основные принципы гидравлического расчета трубопроводов.
11. Какие конструкции речных водозаборных сооружений применяют при большой и малой глубине воды в водотоке?
12. Как определить глубину залегания и диаметр канализационного выпуска из здания?
13. По каким признакам классифицируют системы городского водопровода?
14. Что подразумевается под самоочищающей скоростью течения воды в дворовой водоотводящей сети?
15. Для каких целей используется водонапорная башня в системе водоснабжения, и почему она устанавливается на самой высокой отметке местности?
16. Перечислите основные требования, предъявляемые к качеству воды.
17. По каким показателям оценивают физические, химические и бактериологические свойства воды предназначенной для питьевых целей?
18. Что представляет собой система ГВС и чем она отличается от системы ХВС здания?
19. Какие сооружения, включая их разновидности, применяют для осветления воды и фильтрации?
20. Для чего нужны циркуляционные трубопроводы в системах ГВС? С какой температурой нагрева подается горячая вода к кранам пользователей?
21. Какие методы обеззараживания применяют на станциях водоподготовки? В чем их преимущества и недостатки?
22. По каким нормативным документам и методикам производят расчет систем внутреннего водоотведения и внутреннего водоснабжения?
23. Какие трубы применяют в системах внутреннего водопровода? Способы соединения труб?
24. Какие основные требования предъявляют к проектированию вводов и водомерных узлов, включая повысительные насосы?
25. Что понимается под водопроводной арматурой? Какие типы арматур применяют в системах внутреннего водопровода?
26. Нарисуйте схемы присоединения водоразборных и циркуляционных стояков систем ГВС?
27. Назовите виды и типы водонагревателей в централизованных местных системах ГВС.
28. Как классифицируют сточные воды?
29. Нарисуйте устройство пароводяных подогревателей воды.
30. Как классифицируют системы водоотведения городов, и какой системе отдается предпочтение при проектировании объектов канализования?
31. Из каких материалов изготавливают водоотводящие и водопроводные сети?
32. Что понимается под элементами системы внутреннего водоотведения?
33. Имеются ли различия в режимах работы водоотводящих и водопроводных сетях городов и населенных пунктов?
34. Какие материалы труб используют в системах внутренней канализации, внутреннего водопровода?
35. Укажите порядок определения норм расхода воды и режимов водопотребления?
36. Назовите классификацию систем водоотведения.
37. Объясните необходимость повторного и обратного водоснабжения.
38. Объясните необходимость и изложите порядок обработки воды.
39. Назовите и охарактеризуйте основные водоисточники.
40. Выполните эскиз наружных и внутренних водопроводных сетей.
41. Опишите схему технологической сети водозаборных сооружений.
42. Прием и сдача в эксплуатацию водопроводных сетей.
43. Перечислите основные типы насосных станций, их предназначение.

44. Дайте характеристику систем горячего водоснабжения.
45. Перечислите основные мероприятия по очистке сточных вод и схемы очистных сооружений.
46. Назовите классификацию систем водоотведения.
47. Во сколько раз увеличивается скорость течения воды в трубопроводе диаметром  $d$ , если число Рейнольдса  $Re$  возрастает с 1000 до 10000 при неизменном коэффициенте кинематической вязкости  $\nu$ .
48. Построить эпюры избыточного гидростатического давления на стенки и дно резервуаров с указанием величин давлений.
49. В пласт с грунтовыми водами заложена буровая скважина для целей водоснабжения. Водоносный пласт с коэффициентом фильтрации  $K=0,0001$  м/с, подстилается глинами на глубине  $H_0 = 14$  м. Диаметр скважины  $d_0 = 300$  мм. Скважина оборудуется сквозным фильтром на всю мощность водоносного пласта. Определить приток воды к скважине  $Q$  при понижении уровня откачки  $s = 4$  м.
50. Построить пьезометрическую кривую, отметив уровни подъема воды в каждом из пяти указанных на схеме пьезометров, ориентируясь на шестой пьезометр в сечении I-I. Где будет уровень воды в скоростных трубках? Какие виды сопротивлений (потерь напора) встречаются на пути движения потока?
51. По круглой трубе диаметром  $d$  с наполнением  $h/d = 0,5$  протекает жидкость. Определить: площадь живого сечения потока  $w$ , смоченный периметр  $s$ , гидравлический радиус  $R$  и режим движения жидкости (турбулентный или ламинарный), если скорость течения  $V = 1,0$  м/с, диаметр  $d = 0,1$  м, кинематическая вязкость  $\nu = 1,0 \cdot 10^{-6}$  м<sup>2</sup>/с
52. Определить избыточное давление в точках А, В и С сосуда. Чуму равно давление в закрытой части сосуда  $P_1$ ?
53. Определить величину вакуума  $P_0$  в сосуде А, если жидкость в трубке вакуумметра поднялась на  $h_{\text{вак}} = 0,5$  м (в качестве жидкости используется вода с плотностью  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup> и  $P_{\text{атм}} = 100$  кПа).
54. Определить избыточное давление в забое двух скважин глубиной  $h = 100$  м, которые заполнены: водой (плотностью 1000 кг/м<sup>3</sup>) и глинистым раствором (плотность 1500 кг/м<sup>3</sup>).
55. Определить силу избыточного давления на дно резервуаров  $P_1$  и  $P_2$ , если площади дна составляют  $w_1 = 2$  м<sup>2</sup>,  $w_2 = 1$  м<sup>2</sup>, а глубина воды  $H = 1,5$  м. Указать направление и определить величину давления на середину стенки.
56. Определить время опорожнения цилиндрического бака с водой и сравнить продолжительность истечения объема жидкости в баке при переменном и постоянном напоре. Диаметр бака  $D = 3,0$  м. У дна бака расположено выходное отверстие в виде цилиндрического насадка диаметром  $d = 0,1$  м. Глубина воды над центром насадка  $H_1 = 1,5$  м. Истечение происходит в атмосферу.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Водоснабжение и водоотведение жилой застройки: учебное пособие / Т.Г. Федоровская, В.Б. Викулина, В.А. Нечитаева, О.Я. Маслова. — М.: Издательство АСВ, 2015. — 143 с.: ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики [Текст] : учебник / О. Н. Брюханов, В. И. Коробко, А. Т. Мелик-Аракелян. - М. : Инфра-м, 2017



2. Учебное пособие для студентов заочного отделения факультета водоснабжение и водоотведение : учебное пособие / под общ. ред. Ю.В.Воронова. - М.: Издательство АСВ, 2008. -368 с.: ил.
3. Белоконов, Е.Н. Водоотведение и водоснабжение : учебное пособие /Е.Н.Белоконов, Т.Е.Попова, Г.Н.Пурас. - Ростов-на-Дону : Феникс , 2009. - 379 с.: ил. - (Строительство).
4. Сомов, М.А. Водоснабжение. Том 1. Системы забора, подачи и распределения воды : учебник / М.А.Сомов, М.Г.Журба. - М.: Издательство АСВ, 2008. -151 с.: ил.
5. Сомов, М.А. Водоснабжение. Том 2. Улучшение качества воды : учебник / М.А.Сомов, М.Г.Журба. - М.: Издательство АСВ, 2008. -544 с.: ил.

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

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

1. Николаенко, Е.В. Сборник задач по специальности 270112 "Водоснабжение и водоотведение" [Текст] / Е. В. Николаенко, В. С. Сперанский – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2011. – 42 с.
2. Расчет и выбор гелио- и ветроэнергетической установки для горячего водоснабжения объектов Челябинской области [Текст] : метод. указания к контрол. работе / И. М. Кирпичникова, Л. А. Саплин, Е. В. Соломин – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2013. – 33 с.

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

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Алексеев, Е.В. Основы моделирования систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.В. Алексеев, В.Б. Викулина, П.Д. Викулин. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 128 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Дополнительная литература	Викулин, П.Д. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учебник. [Электронный ресурс] / П.Д. Викулин, В.Б. Викулина. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2015. — 248 с.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Свободный

### **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

#### **10. 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		Компьютерная техника и программа по водоснабжению..