

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Миасс
Машиностроительный

21.08.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 28.06.2017 №007-03-1139**

дисциплины Б.1.18 Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики
для направления 08.03.01 Строительство
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки
форма обучения очная
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,
к.техн.н.
(ученая степень, ученое звание)

21.08.2017
(подпись)

Д. В. Чебоксаров

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

21.08.2017
(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:технология, методы доводки и технологические процессы строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования
	Уметь:применять технологию, 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
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия</i>	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Курсовая работа	38	38
Изучение учебной литературы	22	22
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	6	4	2	0
2	Водоснабжение зданий	18	12	6	0
3	Водоотведение зданий	12	8	4	0
4	Монтаж систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация. Взаимодействие с другими инженерными системами.	12	8	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Гидростатика	4
2	2	Гидродинамика, уравнение Бернулли	4

3	2	Гидравлический расчет напорных трубопроводов	4
4	2	Схемы и системы водоснабжения зданий	4
5	3	Гидравлический расчет самотечных трубопроводов	4
6	3	Схемы и системы водоотведения зданий	4
7	4	Внутренние водостоки зданий	4
8	4	Противопожарные трубопроводы и системы	2
9	4	Арматура на сетях водоснабжения и водоотведения	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Основы гидравлики.	2
3,4,5	2	Расчет хозяйственно-питьевого водопровода холодной воды.	2
6,7,8	2	Гидравлический расчет водопроводных сетей водоснабжения и водоотведения.	4
9,10	3	Построение аксонометрических схем сетей водоснабжения и водоотведения.	2
11-15	3	Расчет бытовой системы водоотведения. Определение расчетных расходов. Проверка пропускной способности стояков. Расчет горизонтальных участков с учетом их незасоряемости.	2
16-18	4	Конструирование и расчет водостоков.	4

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.	38
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.	22

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	4

Компьютерная симуляция	Практические занятия и семинары	Монтаж систем внутреннего водоснабжения и водоотведения, их эксплуатация	4
Разбор конкретных ситуаций	Практические занятия и семинары	Взаимодействие с другими инженерными системами.	4

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 фильтрования?
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 ν .
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 сквизным 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 подъёма 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 $\nu = 1,0 \cdot 10^{-6}$ м²/с
52. Определить избыточное давление в точках А, В и С сосуда. Чему равно давление в закрытой части сосуда P_1 ?
53. Определить величину вакуума P_0 в сосуда А, если жидкость в трубке вакуумметра поднялась на $h_{\text{вак}} = 0,5$ м (в качестве жидкости используется вода с плотностью $\rho = 1000$ кг/м³ и $P_{\text{атм}} = 100$ кПа).
54. Определить избыточное давление в забое двух скважин глубиной $h = 100$ м, которые заполнены: водой (плотностью 1000 кг/м³) и глинистым раствором (плотность 1500 кг/м³).
55. Определить силу избыточного давления на дно резервуаров P_1 и P_2 , если площади дна составляют $w_1 = 2$ м², $w_2 = 1$ м², 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 объёма 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

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..
---------------------------------	--	---