

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 ФИО: Луковникова Елена Ивановна
 Должность: Проректор по учебной работе
 Дата подписания: 16.11.2021 11:47:00
 Уникальный программный ключ:
 890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
 Е.И. Луковникова
 12 *сентября* 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.09.02 Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики

Закреплена за кафедрой **Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий**

Учебный план **b080301_21_ИСИ.plx**
 Направление: 08.03.01 Строительство

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
 Экзамен 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Свергунова Н.А. Свергунова Н.А.
Рабочая программа дисциплины

Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 08.03.01 Строительство
утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовая кафедра строительного материаловедения и технологий

Протокол от 12.03 2021 г. № 8

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

/ Зав. кафедрой Белых С. А. Белых С.А.

Председатель МКФ

доцент, к.э.н., Акчурина И.Г.

19 апреля 2021 г. № 7

Акчурина И.Г.

/ Ответственный за реализацию ОПОП Белых С.А.
(подпись) (ФИО)

Директор библиотеки Севастьян

(подпись)

Сотников Т.И.
(ФИО)

№ регистрации 80
(методический отдел)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является: освоение обучающимися смежной отрасли строительной техники, выработку навыков творческого использования знаний при выборе и эксплуатации оборудования систем водоснабжения и водоотведения, применяемого в строительной индустрии.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.09.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» является базовой. Дисциплина «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики» базируется на знаниях, полученных при изучении таких учебных дисциплин, как:	
2.1.2	Физика	
2.1.3	Основы архитектуры и строительных конструкций	
2.1.4	Инженерная геодезия	
2.1.5	Инженерная геология	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Основы менеджмента и организация производства в стройиндустрии	
2.2.2	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-10: Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства

Индикатор 1	ОПК-10.1. Осуществляет комплекс мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Индикатор 2	ОПК-10.2. Составляет план и перечень работ по обследованию технического состояния объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, включая системы тепло-, газо-, электро-, водоснабжения и водоотведения
Индикатор 3	ОПК-10.3. Составляет перечень мероприятий по контролю технического состояния объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные проблемы, возникающие в системах водоснабжения;элементы систем водоснабжения и водоотведения сооружений и населенных мест и городов современное оборудование, эксплуатацию и реконструкцию этих систем; правила и технологии монтажа, наладки, испытания и сдачи в эксплуатацию конструкций, инженерных систем и оборудования строительных объектов; основные положения нормативной базы в области систем водоснабжения и водоотведения населенных мест и городов;
3.2	Уметь:
3.2.1	находить подход к решению проблем в системах водоснабжения;составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок; использовать нормативную базу в решении вопросов систем водоснабжения и водоотведения;
3.3	Владеть:
3.3.1	современными методами и расчетами систем инженерного оборудования; методами опытной проверки оборудования и средств технологического обеспечения; методами оценки технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов, оборудования; основами проектирования систем инженерного оборудования зданий и сооружений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы гидравлики						
1.1	Лек	Основы гидравлики. Гидростатика. Гидродинамика.	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1	2	Лекция-беседа ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3

1.2	Лаб	Определение избыточного давления с помощью пьезометров	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	2	Тренинг в малой группе ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
1.3	Лаб	Изучение режимов движения жидкости	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
1.4	Лаб	Экспериментальная проверка уравнения Бернулли	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
1.5	Ср	Подготовка к лабораторным занятиям	4	10	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
1.6	Экзамен	Контроль	4	8	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1	0	
	Раздел	Раздел 2. Системы водоснабжения зданий						
2.1	Лек	Водоснабжение поселений.	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3	2	Лекция-беседа ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
2.2	Лек	Водоснабжение зданий.	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
2.3	Лаб	Арматура водопроводной сети	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
2.4	Лаб	Водомерные узлы	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
2.5	Лаб	Испытание скоростного счетчика	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4	2	Тренинг в малой группе ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
2.6	Лаб	Изучение потерь напора по длине трубопровода	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
2.7	Ср	Подготовка к лабораторным занятиям и лекциям	4	30	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4	0	
2.8	Экзамен	Контроль	4	14	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
	Раздел	Раздел 3. Системы водоотведения зданий						
3.1	Лек	Водоотведение поселений.	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
3.2	Лек	Водоотведение зданий.	4	3	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3	0	ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3

3.3	Лаб	Трубы, фасонные и соединительные части	4	4	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.4	2	Тренинг в малой группе ОПК-10.1; ОПК-10.2; ОПК-10.3
3.4	Ср	Подготовка к лабораторным занятиям и лекциям	4	20	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	
3.5	Экзамен	Контроль	4	14	ОПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для лабораторных работ:

Лабораторная работа №1

1. Что называется абсолютным, избыточным, вакуумметрическим давлением?
2. Какие единицы измерения давления вам известны?
3. В каких случаях избыточное давление измеряют пьезометрами?

Лабораторная работа №2

1. Что называется ламинарным и турбулентными режимами движения жидкости?
2. Чем характеризуется режим движения жидкости?
3. Как с помощью числа Рейнольдса определить режим движения жидкости?

Лабораторная работа №3

1. Что называется полным гидродинамическим напором?
2. Как измеряют скоростной напор?
3. Чем отличается уравнение Бернулли для идеальной жидкости от уравнения Бернулли для реальной жидкости?
4. От чего зависит коэффициент Кориолиса?

Лабораторная работа №4

1. Назовите типы трубопроводной арматуры.
2. Назовите область применения запорной, регулирующей и предохранительной арматуры.
3. Назовите принцип действия задвижки.
4. Назовите принцип действия вентиля.

Лабораторная работа №5

1. Из чего состоит водомерный узел?
2. Назовите принцип работы крыльчатого счетчика.
3. Назовите принцип работы турбинного счетчика.
4. Как гидравлическое сопротивление счетчика зависит от его калибра?

Лабораторная работа №6

1. Как определить предел чувствительности счетчика?
2. Как изменяются потери напора в водомере при увеличении напора в водопроводной сети?
3. Как влияет величина гидравлического сопротивления водомера на потери напора в нем?
4. Как влияет калибр водомера на величину потерь напора?

Лабораторная работа №7

1. Чем вызваны потери напора при движении жидкости по трубам?
2. От чего зависит величина потерь напоров по длине трубопровода?
3. От чего зависит коэффициент сопротивления трению?

4. В каком трубопроводе величина потерь напора больше, почему?

Лабораторная работа №8

1. Что понимают под условным давлением?
2. Как определить внутренний диаметр трубы?
3. Назовите область применения чугунных трубопроводов.
4. Назовите область применения стальных трубопроводов.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено

6.3. Фонд оценочных средств

Экзаменационные вопросы:

1. Основные понятия и определения.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Уравнения равновесия жидкости.
4. Виды давления.
5. Вакуум.
6. Пьезометрический и гидростатический напоры.
7. Монтаж внутреннего водопровода. 8. Методы монтажа: россыпью, блоками, сантехкабинами.
9. Монтаж внутренней канализации.
10. Закон Паскаля.
11. Закон Архимеда.
12. Виды движения жидкости. 13. Гидравлические элементы потока жидкости.
14. Равномерное и неравномерное движения.
15. Напорный и безнапорный потоки.
16. Уравнения движения жидкости 17. Уравнение Бернулли.
18. Гидравлические сопротивления. 19. Истечение жидкости из отверстий и через насадки.
20. Роль и значение систем водоснабжения и водоотведения зданий.
21. Основные направления и перспективы развития внутренних систем водоснабжения и водоотведения.
22. Потребители воды в зданиях, требования, предъявляемые к внутреннему водопроводу.
23. Нормы водопотребления.
24. Режимы водопотребления. 25. Определение расчетных расходов и свободного напора воды.
26. Классификация внутренних водопроводов.
27. Схема водоснабжения здания с местной насосной установкой без регулирующих емкостей.
28. Схема водоснабжения здания с местной насосной установкой и гидропневматическим баком.
29. Схема водоснабжения здания с местной насосной установкой и водонапорным баком.
30. Схема водоснабжения здания с местной насосной установкой и гидропневматическим баком на чердаке.
31. Схема водоснабжения здания с насосной станцией подкачки и гидропневматическим баком.
32. Схема водоснабжения здания с регулятором давления.
33. Схема водоснабжения здания с параллельным зонированием.
34. Зонная схема водоснабжения здания с использованием регуляторов давления.
35. Требования, предъявляемые к качеству воды на нужды ГВС.
36. Классификация систем ГВС: открытые и закрытые системы, системы с водогрейными колонками.
37. Классификация противопожарных водопроводов.
38. Система с пожарными кранами
39. Спринклерная система противопожарного водопровода
40. Дренчерная система противопожарного водопровода.
41. Классификация систем производственного водопровода.
42. Классификация систем канализации зданий.
43. Хозяйственно-бытовая система канализации.
44. Производственная система канализации.
45. Дождевая система канализации.
46. Требования, предъявляемые к системам водоотведения зданий.
47. Хозяйственно-питьевой водопровод: принципиальная схема,
48. Приборы и оборудование: трубы, арматура,
49. Фасонные и соединительные части.
50. Элементы сети: ввод,
51. Водомерный узел.
52. Простая схема водоснабжения здания устройство, принцип работы.
53. Устройство и принцип работы систем ГВС.
54. Устройство и принцип работы систем противопожарного водопровода
55. Устройство и оборудование хозяйственно-бытовой системы канализации.
56. Устройство и оборудование производственной системы канализации.
57. Устройство и оборудование дождевой системы канализации.
58. Расчет водостоков.
59. Испытания внутреннего водопровода. 60. Эксплуатация внутреннего водопровода.
61. Испытания внутренней канализации.

62. Эксплуатация внутренней канализации
6.4. Перечень видов оценочных средств
Экзаменационные билеты

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1 1	Павлинова И.И., Баженов В.И., Губий И.Г.	Водоснабжение и водоотведение: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2013	25	
ЛП.1 2	Беленков Ю.А., Лепешкин А.В., Михайлин А.А.	Гидравлика и гидропневмопривод: учебник	Москва: Бастет, 2013	20	
ЛП.1 3	Сибгатуллин А. М.	Водоотведение: учебное пособие	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487000

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.2 1	Кудинов В.А., Каргашов Э.М.	Гидравлика: Учеб. пособие	Москва: Высшая школа, 2007	8	
ЛП.2 2	Калицун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М.	Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учебное пособие для вузов	Москва: Стройиздат, 2001	47	

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛЗ.1 1	Аношкина Л.В.	Гидравлика: Методические указания к лабораторным работам	Братск: БрГУ, 2005	26	
ЛЗ.1 2	Долженко Л.А., Потапова Т.А.	Водоснабжение и канализация: Методические указания по выполнению курсового проекта	Братск: БрГТУ, 2003	66	
ЛЗ.1 3	Потапова Т.А.	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения жилого дома: методические указания по выполнению курсового проекта	Братск: БрГУ, 2014	27	
ЛЗ.1 4	Потапова Т.А.	Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики: методические указания к практическим занятиям и выполнению контрольной работы	Братск: БрГУ, 2016	32	

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2412	Лаборатория систем жизнеобеспечения зданий и жилых территорий	Учебная мебель стенд «Трубопроводная арматура»; лабораторная установка «Водомерный узел» стенд «Водомеры»; лабораторная установка «Исследование гидравлических характеристик водопроводной сети»; стенд «Фасонные и соединительные части металлических трубопроводов»; стенд «Фасонные и соединительные части неметаллических трубопроводов»; пирометр инфракрасный С-110 «Факел»; контактный термометр ТК-5.05; термоанемометр ТКА-ПКМ; измеритель температуры и влажности воздуха ИВТМ-7МК; барометр-анероид; лабораторная установка «Технические характеристики отопительного прибора».
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лабораторная работа №1

Определение избыточного давления с помощью пьезометров

Цель работы

1. Изучить конструкцию приборов для измерения избыточного гидростатического давления.
2. Определить избыточное гидростатическое давление с помощью пьезометров.
3. Определить удельный вес жидкости.

Лабораторная работа №2

Изучение режимов движения жидкости

Цель работы

1. Изучить конструкцию для определения режимов движения жидкости.
2. Рассчитать число Рейнольдса для каждого эксперимента.
3. Определить режим движения жидкости.

Лабораторная работа №3

Экспериментальная проверка уравнения Бернулли

Цель работы

1. Изучить конструкцию для экспериментальной проверки уравнения Бернулли.
2. Рассчитать с помощью уравнения Бернулли гидродинамический напор и потери напора.
3. Определить геометрический, пьезометрический и гидравлический напоры.

Лабораторная работа №4

Арматура водопроводной сети

Цель работы

1. Изучить конструкцию арматуры.
2. Ознакомиться с обозначением арматуры.
3. Провести расшифровку маркировки арматуры.

Лабораторная работа №5

Водомерные узлы

Цель работы

1. Изучить схему водомерного узла.
2. Изучить конструкцию счетчика.
3. Рассчитать счетчик воды.

Лабораторная работа №6

Испытание скоростного счетчика

Цель работы

1. Изучить работу действующего счетчика воды.
2. Определить погрешности в показаниях расхода и потерь напора.
3. Определить предел чувствительности прибора.

Лабораторная работа №7

Изучение потерь напора по длине трубопровода

Цель работы

1. Изучить методику экспериментального определения коэффициентов гидравлического сопротивления трубопроводов.
2. Изучить потери напора по длине трубопровода.

Лабораторная работа №8
Трубы, фасонные и соединительные части

Цель работы

1. Изучить сортамент и область применения труб из различных материалов.
2. Изучить соединительные и фасонные части трубопровода.