

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 05.04.2024 10:29:29
Уникальный программный ключ: 4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР

_____ Е.В. Корешкова

« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения**
специальность: **08.03.01 Строительство**
направленность **Водоснабжение и водоотведение**
(профиль):
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01
Строительство, направленность (профиль) Водоснабжение и водоотведение

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры инженерных систем и сооружений

Заведующий кафедрой ИСиС _____ О.В. Сидоренко

Рабочую программу разработал:

О.В. Сидоренко, доцент кафедры ИСиС СТРОИН ТИУ,
канд. техн. наук, доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний, умений и навыков выполнения гидравлических расчетов напорных и безнапорных систем водоснабжения и водоотведения.

Задачи дисциплины:

- формирование устойчивых знаний в области гидростатики и гидродинамики с учетом взаимосвязи теоретических и практических задач;
- выработка умения оценивать степень достоверности результатов, полученных по результатам математических вычислений;
- выработка навыков гидравлического расчета сооружений водоснабжения и водоотведения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» относится к части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание физических свойств жидкостей и газов;
- знание основных физических величин, физических законов,
- умение аналитически прорабатывать материал,
- владение навыком математических вычислений.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика» и служит основой для освоения дисциплин «Насосные и воздухоподувные станции», «Водозаборные сооружения», «Водопроводная сеть», «Водоотведение», «Санитарно-техническое оборудование зданий».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4 Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПКС-4.2. Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<i>Знать (З1):</i> основные законы гидростатики, гидродинамики и методики гидравлического расчета систем и сооружений водоснабжения
		<i>Уметь (У1):</i> применять законы гидростатики и гидродинамики для расчета водопроводных сетей
		<i>Владеть (В1):</i> навыками гидравлического расчета водопроводных сетей
	ПКС-4.3. Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<i>Знать (З2):</i> основные законы гидростатики, гидродинамики и методики гидравлического расчета систем и сооружений водоотведения
		<i>Уметь (У2):</i> применять законы гидростатики и гидродинамики для расчета водоотводящих сетей
	ПКС-4.4. Выполнение гидравлических расчётов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	<i>Владеть (В2):</i> навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей
	<i>Знать (З3):</i> основные законы гидростатики, гидродинамики и особенности гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	

		водоотведения <i>Уметь (УЗ):</i> применять законы гидростатики и гидродинамики для расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения <i>Владеть (ВЗ):</i> навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения
--	--	---

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	2/4	16	16	-	40	-	Зачёт
очная	3/5	18	18	-	36	-	Зачёт

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4 семестр									
1	1	Основы гидростатики	4	4	-	10	18	ПКС-4.2	Вопросы к письменному опросу, задачи, тест
2	2	Основы гидродинамики	4	4	-	10	18	ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Вопросы к письменному опросу, задачи, тест
3	3	Истечение жидкости через отверстия и насадки	2	2	-	6	10	ПКС-4.2 ПКС-4.3	задачи
4	4	Гидравлический расчет напорных трубопроводов	6	6	-	14	26	ПКС-4.2 ПКС-4.4	Вопросы к письменному опросу, задачи, тест
Итого за 4 семестр:			16	16	-	40	72	X	X
5 семестр									
5	5	Равномерное безнапорное движение жидкости	4	4	-	10	18	ПКС-4.3 ПКС-4.4	Вопросы к письменному опросу, задачи, тест
6	6	Неравномерное безнапорное движение жидкости	6	6	-	10	22	ПКС-4.3 ПКС-4.4	Вопросы к письменному опросу, задачи, тест
7	7	Водосливы и малые водопропускные сооружения	4	4	-	8	16	ПКС-4.3	Вопросы к письменному опросу, задачи

8	8	Подобие гидромеханических процессов	2	2	-	4	8	ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Вопросы к письменному опросу
9	9	Движение грунтовых вод	2	2	-	4	8	ПКС-4.2 ПКС-4.3 ПКС-4.4	Вопросы к письменному опросу
Итого за 5 семестр:			18	18	-	36	72	X	X
Итого:			34	34	-	76	144	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Основы гидростатики

Тема 1: Гидростатическое давление

Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Виды давления. Гидростатический напор. Приборы для измерения давления.

Тема 2: Сила давления на плоские и криволинейные поверхности

Сила давления на плоские поверхности. Эпюры гидростатического давления. Сила давления на стенки труб и резервуаров.

Раздел 2 Основы гидродинамики

Тема 3: Динамика жидкости

Гидравлические элементы потока жидкости (живое сечение, смоченный периметр, гидравлический радиус). Расход жидкости и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности потока.

Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Пьезометрические и напорные линии.

Тема 4: Гидравлические сопротивления

Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса. Критическая скорость и критическое число Рейнольдса. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора по длине. Потери напора в местных сопротивлениях.

Раздел 3. Истечение жидкости через отверстия и насадки

Тема 5: Истечение жидкости через отверстия

Истечение через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре (незатопленное и затопленное отверстие). Коэффициенты расхода, скорости, сжатия струи. Истечение из отверстия при переменном напоре.

Тема 6: Истечение жидкости через насадки

Цилиндрические насадки (внешний и внутренний). Нецилиндрические насадки (конический сходящийся, конический расходящийся, коноидальный).

Раздел 4 Гидравлический расчет напорных трубопроводов

Тема 7: Расчет простых трубопроводов

Классификация трубопроводов. Основные зависимости для гидравлического расчета трубопроводов. Расчет простых трубопроводов. Определение экономически выгодного диаметра.

Тема 8: Расчет сложных трубопроводов

Потери напора в случае расхода, переменного по длине трубы. Гидравлический расчет разветвленной тупиковой сети. Расчет сложных замкнутых трубопроводов. Понятие о расчете кольцевой сети.

Тема 9: Гидравлический удар в трубопроводах

Общая характеристика гидравлического удара. Скорость распространения ударной волны. Прямой и не прямой гидравлический удар. Меры борьбы с гидравлическим ударом.

Раздел 5 Равномерное безнапорное движение жидкости

Тема 10: Особенности равномерного движения воды в каналах

Равномерное движения жидкости в открытых руслах. Гидравлические и геометрические характеристики русел. Основные расчетные зависимости, формула Шези. Гидравлически наивыгоднейшее сечение. Допустимые скорости движения воды в каналах. Гидравлический расчет каналов замкнутого профиля.

Раздел 6 Неравномерное безнапорное движение жидкости

Тема 11: Основы неравномерного движения воды в каналах

Случаи возникновения неравномерного движения. Вспомогательные понятия: удельная энергия сечения, критическая глубина, нормальная глубина, критический уклон. Спокойное, бурное и критическое состояния потока. Основное дифференциальное уравнение установившегося неравномерного движения воды в открытых руслах.

Тема 12: Расчет кривой свободной поверхности

Исследование форм свободной поверхности потока в каналах. Построение кривой свободной поверхности по способу Чарномского.

Тема 13: Гидравлический прыжок

Основное уравнение гидравлического прыжка. Прыжковая функция. Основные характеристики прыжка. Практическое применение гидравлического прыжка.

Раздел 7 Водосливы и малые водопропускные сооружения

Тема 14: Водосливы

Классификация водосливов. Пропускная способность водосливов, учет бокового сжатия. Водосливы с тонкой стенкой, водосливы практического профиля и с широким порогом.

Тема 15: Сопряжение бьефов

Определение глубины в сжатом сечении. Формы сопряжения бьефов, критерии положения прыжка в сжатом сечении. Гашение энергии. Водобойные колодцы и водобойные стенки. Сопряжение бьефов каналами.

Раздел 8 Подобие гидромеханических процессов

Тема 16: Гидравлическое подобие

Понятие о подобии гидравлических явлений. Критерии гидродинамического подобия. Моделирование гидравлических явлений. Анализ размерностей.

Раздел 9 Движение грунтовых вод

Тема 17: Движение жидкости в пористой среде

Опыты и закон Дарси. Пределы применимости закона Дарси и причины его нарушения. Нелинейные законы фильтрации. Установившаяся фильтрация несжимаемой жидкости. Дебит и распределение давления при линейной фильтрации. Плоско радиальная фильтрация жидкости. Формула Дюпюи. Кривая депрессии.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
<i>4 семестр</i>					
1	1	2	-	-	Гидростатическое давление
2		2	-	-	Сила давления на плоские и криволинейные поверхности
3	2	2	-	-	Динамика жидкости
4		2	-	-	Гидравлические сопротивления
5	3	1	-	-	Истечение жидкости через отверстия
6		1	-	-	Истечение жидкости через насадки
7	4	2	-	-	Расчет простых трубопроводов
8		2	-	-	Расчет сложных трубопроводов
9		2	-	-	Гидравлический удар в трубах
Итого за 4 семестр:		16	-	-	
<i>5 семестр</i>					
10	5	4	-	-	Особенности равномерного движения воды в каналах
11	6	2	-	-	Основы неравномерного движения воды в каналах
12		2	-	-	Расчет кривой свободной поверхности
13	7	2	-	-	Гидравлический прыжок
14		2	-	-	Водосливы
15		2	-	-	Сопряжение бьефов
16	8	2	-	-	Гидравлическое подобие
17	9	2	-	-	Движение жидкости в пористой среде
Итого за 5 семестр:		18	-	-	
Итого:		34	-	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
4 семестр					
1	1	2	-	-	Гидростатическое давление
2		2	-	-	Сила давления на плоские и криволинейные поверхности
3	2	2	-	-	Динамика жидкости
4		2	-	-	Гидравлические сопротивления
5	3	1	-	-	Истечение жидкости через отверстия
6		1	-	-	Истечение жидкости через насадки
7	4	2	-	-	Расчет простых трубопроводов
8		2	-	-	Расчет сложных трубопроводов
9		2	-	-	Гидравлический удар в трубах
Итого за 4 семестр:		16	-	-	
5 семестр					
10	5	4	-	-	Особенности равномерного движения воды в каналах
11	6	2	-	-	Основы неравномерного движения воды в каналах
12		2	-	-	Расчет кривой свободной поверхности
13		2	-	-	Гидравлический прыжок
14	7	2	-	-	Водосливы
15		2	-	-	Сопряжение бьефов
16	8	2	-	-	Гидравлическое подобие
17	9	2	-	-	Движение жидкости в пористой среде
Итого за 5 семестр:		18	-	-	
Итого:		34	-	-	

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СР
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
4 семестр						
1	1	6	-	-	Гидростатическое давление	Изучение теоретического и справочного материала по разделу
2		6	-	-	Сила давления на плоские и криволинейные поверхности	
3	2	2	-	-	Динамика жидкости	
4		4	-	-	Гидравлические сопротивления	
5	3	2	-	-	Истечение жидкости через отверстия	
6		2	-	-	Истечение жидкости через насадки	
7	4	8	-	-	Расчет простых трубопроводов	
8		8	-	-	Расчет сложных трубопроводов	
9		2	-	-	Гидравлический удар в трубах	
Итого за 4 семестр:		40	-	-		
5 семестр						
10	5	6	-	-	Особенности равномерного движения воды в каналах	Изучение теоретического и справочного материала по разделу
11	6	4	-	-	Основы неравномерного движения воды в каналах	
12		6	-	-	Расчет кривой свободной поверхности	
13		4	-	-	Гидравлический прыжок	
14	7	4	-	-	Водосливы	
15		4	-	-	Сопряжение бьефов	

16	8	4	-	-	Гидравлическое подобие	
17	9	4	-	-	Движение жидкости в пористой среде	
Итого за 5 семестр:		36	-	-		
Итого:		76	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в Power Point в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты / работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
4 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по разделу «Основы гидростатики»	0...4
2	Контрольное задание по разделу «Основы гидростатика»	0...16
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...20
2 текущая аттестация		
3	Письменный опрос по разделу «Основы гидродинамики»	0...6
4	Контрольное задание по разделу «Основы гидродинамики»	0...20
5	Тест по разделам «Основы гидростатики», «Основы гидродинамики»	0...20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...46
3 текущая аттестация		
6	Письменный опрос по разделу «Гидравлический расчет напорных трубопроводов»	0...6
7	Контрольное задание по разделу «Гидравлический расчет напорных трубопроводов»	0...18
8	Тест по разделу «Гидравлический расчет напорных трубопроводов»	0...10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...34
	ВСЕГО	0...100
5 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Письменный опрос по разделу «Равномерное безнапорное движение жидкости»	0...4
2	Контрольное задание по теме «Равномерное движение воды в канале»	0...20
3	Тест по теме «Равномерное безнапорное движение жидкости»	0...10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...34
2 текущая аттестация		
4	Письменный опрос по разделу «Неравномерное безнапорное движение жидкости»	0...6
5	Самостоятельная работа по теме «Построение кривой свободной поверхности»	0...10
6	Контрольное задание по теме «Расчет кривой свободной поверхности»	0...20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...36
3 текущая аттестация		

7	Тест по теме «Неравномерное безнапорное движение жидкости»	0...10
8	Письменный опрос по разделу «Водосливы и малые водопропускные сооружения»	0...6
9	Решение типовых задач по разделу «Водосливы и малые водопропускные сооружения»	0...6
10	Письменный опрос по теме «Гидравлическое подобие»	0...4
11	Письменный опрос по теме «Движение грунтовых вод»	0...4
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...30
	ВСЕГО	0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ
- Научные журналы ТИУ
- ЭКБСОН-информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
- Электронно-библиотечная система IPR SMART//IPR BOOKS
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «Лань»
- Электронная библиотека ЮРАЙТ
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
- Национальная электронная библиотека (НЭБ).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Windows.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №802, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.</p> <p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №061, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.</p>	<p>625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p> <p>625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4</p> <p>625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1</p>

11. Методические указания по организации СРС**11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.**

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в выполнении заданий для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны изучить теоретический материал по разделам и применить его к решению практических заданий. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-4	ПКС-4.2. Выполнение гидравлических расчётов водопроводных сетей	<i>Знать (З1):</i> основные законы гидростатики, гидродинамики и методики гидравлического расчета систем и сооружений водоснабжения	Не знает основные законы гидростатики, гидродинамики и методики гидравлического расчета сетей и сооружений водоснабжения	Знает формулировки основных законов гидростатики и гидродинамики, но затрудняется написать формулы	Знает основные законы гидростатики, гидродинамики допускает незначительные ошибки при написании формул	Знает основные законы гидростатик, гидродинамики и безошибочно записывает формулы, необходимые для выполнения гидравлического расчета сетей и сооружений водоснабжения
		<i>Уметь (У1):</i> применять законы гидростатики и гидродинамики для расчета водопроводных сетей	Не умеет применять полученные знания для выполнения гидравлического расчета сетей водоснабжения	Умеет применять полученные знания только для гидравлического расчета простых трубопроводов	Умеет применять полученные знания для гидравлического расчета простых и сложных трубопроводов систем водоснабжения, допуская незначительные ошибки	Умеет применять полученные знания для гидравлического расчета, простых и сложных трубопроводов систем водоснабжения
		<i>Владеть (В1):</i> навыками гидравлического расчета водопроводных сетей	Не владеет навыками гидравлического расчета водопроводных сетей	Владеет навыками гидравлического расчета только простых трубопроводов	Хорошо владеет навыками гидравлического расчета водопроводных сетей, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками гидравлического расчета простых и сложных водопроводных сетей
	ПКС-4.3. Выполнение гидравлических расчётов водоотводящих сетей	<i>Знать (З2):</i> основные законы гидростатики, гидродинамики и методики гидравлического расчета систем и сооружений водоотведения	Не знает основные законы гидростатики, гидродинамики и методики гидравлического расчета сетей и сооружений водоотведения	Знает формулировки основных законов гидростатики и гидродинамики, но затрудняется написать формулы	Знает основные законы гидростатики, гидродинамики допускает незначительные ошибки при написании формул	Знает основные законы гидростатик, гидродинамики и безошибочно записывает формулы, необходимые для выполнения гидравлического расчета сетей и сооружений водоотведения
		<i>Уметь (У2):</i>	Не умеет	Умеет	Умеет	Умеет

		применять законы гидростатики и гидродинамики для расчета водоотводящих сетей	применять полученные знания для выполнения гидравлического расчета сетей и сооружений водоотведения	применять полученные знания только для гидравлического расчета водоотводящих сетей при равномерном установившемся движении	применять полученные знания для гидравлического расчета водоотводящих сетей и каналов как при равномерном, так и при неравномерном движении, допуская незначительные ошибки	применять полученные знания для гидравлического расчета водоотводящих сетей и каналов как при равномерном, так и при неравномерном движении
		<i>Владеть (B2):</i> навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей	Не владеет навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей	Владеет навыками гидравлического расчета только водоотводящих сетей круглого сечения	Хорошо владеет навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей и каналов, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками гидравлического расчета водоотводящих сетей и каналов
ПКС-4.4. Выполнение гидравлических расчетов внутренних систем водоснабжения и водоотведения		<i>Знать (ЗЗ):</i> основные законы гидростатики, гидродинамики и особенности гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Не знает основные законы гидростатики, гидродинамики и методики гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Знает формулировки основных законов гидростатики и гидродинамики, но затрудняется написать формулы	Знает основные законы гидростатики, гидродинамики допускает незначительные ошибки при написании формул	Знает основные законы гидростатик, гидродинамики и безошибочно записывает формулы, необходимые для выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения
		<i>Уметь (УЗ):</i> применять законы гидростатики и гидродинамики для расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Не умеет применять полученные знания для выполнения гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Умеет применять полученные знания только для определения диаметров трубопроводов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Умеет применять полученные знания для полного гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	Умеет применять полученные знания для полного гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения
		<i>Владеть (B3):</i> навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Не владеет навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Владеет навыками гидравлического расчета только в части определения диаметров трубопроводов внутренних систем водоснабжения и водоотведения	Хорошо владеет навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками гидравлического расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Водоснабжение и водоотведение**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Викулин, П. Д. Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения : учебник / П. Д. Викулин, В. Б. Викулина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. — 396 с. — ISBN 978-5-7264-1873-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117530	ЭР*	50	100	+
2	Штеренлихт, Д. В. Гидравлика : учебник / Д. В. Штеренлихт. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-1892-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212051	ЭР*	50	100	+
3	Моргунов, К. П. Гидравлика : учебник / К. П. Моргунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1735-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211682	ЭР*	50	100	+

*ЭР – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>