

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.06

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

08.04.01 Строительство

направленность (профиль)

Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий

Форма обучения:

очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	8	8
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	40,25	40,25
Самостоятельная работа	103,75	103,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил:

Доцент ЦИО, канд. техн. наук, Сайриддинов С.Ш.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

08.04.01 Строительство

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра

Центр инженерного оборудования

(Протокол заседания № 2 от «10» сентября 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у магистрантов профессиональных знаний и навыков и их реализация при проектировании, строительстве и эксплуатации элементов систем водоснабжения и водоотведения а также научного подхода к решению проблемных задач систем водоснабжения и водоотведения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Математическое моделирование. Специальные разделы высшей математики», «Методология научных исследований», «Системный подход к научно-исследовательской деятельности».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

«Надежность систем водоснабжения и водоотведения», «Системы и сооружения водоотведения», «Системы и сооружения водоснабжения», «Специальные вопросы гидравлики систем водоснабжения и водоотведения», «Водозаборно-очистные сооружения», «Рациональное использование и инженерно-экологическая защита водной среды», «Инженерно-технологическая реконструкция систем водоснабжения и водоотведения».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Способен осуществлять и контролировать обоснование технологических, технических, конструктивных решений систем и сооружений водоснабжения и водоотведения	ПК-2.1. Формирование исходных данных для выполнения расчётного обоснования системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: перечень необходимых данных для расчёта технологического оборудования и других элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь: выбирать данные для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками выбора данных для выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.2. Выбор и обоснование технологических решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)	Знать: методики расчёта и технико-экономического обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Уметь: выбирать метод выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
		Владеть: владеть навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технологических, технических и конструктивных решений в области очистки природных вод (или очистки сточных вод, или обработки осадков)
	ПК-2.3. Выбор метода и методики расчётного обоснования технических решений элементов системы водоснабжения (водоотведения)	Знать: методики расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь: выбирать метод выполнения расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: владеть навыками выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования технических решений элементов систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-2.4. Выполнение и контроль выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)	Знать: методики контроля гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
		Уметь: выбирать метод контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
		Владеть: владеть навыками осуществления контроля выполнения гидравлических расчетов сооружений водоснабжения (водоотведения)
	ПК-2.5. Оценка основных технико-экономических показателей системы водоснабжения	Знать: методики расчета основных технико-экономических показателей элементов систем водоснабжения и водоотведения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	(водоотведения)	Уметь: проводить оценку основных технико-экономических показателей элементов систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками выполнения расчетов основных технико-экономических показателей элементов систем водоснабжения и водоотведения

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Введение. Определение дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения».	Лек	Тема 1. Роль и значение дисциплины в системе водоснабжения и водоотведения. Основные свойственные параметры жидкостей	2	2	–	–	Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр	Тема 1.1. Физические параметры жидкостей и их значимость.	2	2	–	–	Отчет по контрольным задачам
	Лб	Тема 1.2 Измерение вязкости испытуемой жидкости	2	2			Отчет по лабораторной работе
Раздел 2. Гидростатические закономерности элементов систем водоснабжения и водоотведения	Лек	Тема 2. Общие закономерности равновесного состояния жидкостей.	2	2	–	–	Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр	2.1 Примеры решения задач по равновесному состоянию воды в сосудах , ёмкостей и других элементов систем водоснабжения и водоотведения	2	2	–	–	Отчет по контрольным задачам
	Лк.	Тема 2.2. Гидростатические расчеты сооружения систем водоснабжения и водоотведения. Статическое давление воды на стенки труб и резервуаров. Графическое распределение сил давления на стенка труб и резервуаров и основные принципы расчёта.	2	2	–	–	Составление конспекта по теоретическим материалам

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Тема 2.3. Примеры решения задач по определению гидростатического давления воды на стенки труб и резервуаров других и других элементов систем водоснабжения и водоотведения.	2	2	—	—	Отчет по контрольным задачам
Раздел 3. Гидродинамика систем водоснабжения и водоотведения	Лек	Тема 3. Основные параметры потока движущейся жидкости. Динамика напорного течения в трубопроводах водоснабжения и водоотведения. Основные принципы составления баланса гидродинамических параметров при подачи и распределения воды в системе водоснабжения и водоотведения (уравнение Д. Бернулли). Практическое применение уравнения Д. Бернулли для напорного течения в трубопроводах	2	4	—	—	Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр	Тема 3.1.. Принципы расчета и построения пьезометрической и напорной линии при подаче и распределении воды в трубопроводах водоснабжения. Примеры решения задач по определению основных параметров потока движущейся жидкости и составлению уравнение баланса гидравлических параметров	2	4	—	—	Отчет по контрольным задачам

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лб	Тема 3.2 Экспериментальное исследование уравнение Д. Бернулли (основное уравнение гидродинамики)	2	2			Отчет по лабораторной работе
Раздел 4. Гидравлические сопротивления в трубопроводах систем водоснабжения и водоотведения	Лек	Тема 4 Гидравлические сопротивления в трубопроводах сетей водоснабжения и водоотведения. Характеристика гидравлического сопротивления в трубопроводах. Виды гидравлических сопротивлений. Режимы движения. Режимы движения Основные закономерности ламинарного и турбулентного движения жидкости в трубопроводах. Потери напора по длине трубопроводов и на местных сопротивлениях.	2	2			Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр.	Тема 4.1 Примеры решения задач по определению режимов движения и потери напора в трубопроводах систем водоснабжения и водоотведения	2	2			Отчет по контрольным задачам
	Лб	Тема 4.2. Исследование режимов движения жидкости в трубопроводах	2	2			Отчет по контрольным

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
							задачам
Раздел 5. Гидравлический расчет трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения	Лек.	Классификация трубопроводов. Основные схемы подачи и распределения воды в системе водоснабжения. Основные расчетные формулы и задачи гидравлического расчета водопроводных и водоотводящих сетей. Повышение давления в трубопроводах при гидравлическом ударе. Меры борьбы по предотвращению явления гидроудара в трубопроводах.		2			Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр.	Тема 5.1 Примеры решения задач по гидравлическому расчету трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения.	2	2			Отчет по контрольным задачам
	Лб.	Тема 5.2. Исследование потерь напора в стальном трубопроводе постоянного сечения	2	2			Отчет по лабораторной работе
Раздел 6. Гидродинамика резервуаров систем водоснабжения	Лек	Тема 6. Основные закономерности истечения жидкостей из резервуаров. Основные принципы гидравлического расчета резервуаров и емкостей при истекании потока жидкости из отверстий и насадков.	2	2	–	–	Составление конспекта по теоретическим материалам

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр	Примеры решения задач по гидродинамика резервуаров	2	2			Отчет по контрольным задачам
	СР	Подготовка отчетов по лабораторным работам и контрольных заданий	2	103,75			
	ПА	Зачет	2	0,25	–	–	Вопросы к зачету
Итого:				144	–		

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся в традиционной форме, в форме диалога, с использованием визуализации (плакаты, слайды, видеофильмы). Выделяются проблемные вопросы.

Практические занятия проводятся также в традиционной форме. Решаются конкретные примерные задачи по вопросам дисциплины, которые формируют тематику индивидуальных контрольных заданий. Контрольные задания выполняются студентами самостоятельно. Проверка выполнения контрольных заданий проводится на практических занятиях по мере освоения учебного материала.

При проведении лабораторных занятий используются лабораторные стенды центра инженерного оборудования. По завершению лабораторного эксперимента студенты готовят отчет и представляют преподавателю на проверку. Проверка лабораторных отчетов проводится преподавателем предварительно и обсуждаются на лабораторных занятиях по мере освоения учебного материала.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, самостоятельная работа при выполнении заданий и с рекомендуемой литературой.

Прежде чем приступить к содержательному изучению учебного курса студент должен внимательно ознакомиться с требованиями Программы учебного курса. В лекциях находят освещение сложные вопросы Государственного образовательного стандарта, которые вызывают затруднения у студентов. Проработка лекционного курса является одной из важных активных форм самостоятельной работы. Используя лекционный материал, доступный учебник или учебное пособие, дополнительную литературу, студент готовится к практическим и лабораторным занятиям. Кроме лекций и практических и лабораторных занятий к активной форме самостоятельной работы относится и систематическая самостоятельная работа.

Учебно-методическое пособие по лабораторным работам дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ ,центр инженерного оборудования 2022.-50с.

Учебно-методическое пособие (методические рекомендации) к изучению дисциплины «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения» /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ,центр инженерного оборудования»,2022.-27с.

Методическое пособие к гидравлическому расчету систем внутреннего водоснабжения. /Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ,центр инженерного оборудования»,2022.- .

Методическое пособие к выполнению контрольных работ по гидравлике систем водоснабжения и водоотведения. Электронный ресурс/:учебно-метод. пособие /С. Ш. Сайриддинов.-Тольятти.-ТГУ,центр инженерного оборудования»,2022.- .

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-2	Отчеты по контрольным задачам Отчеты по лабораторным работам

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		Конспект теоретических материалов Вопросы к зачету №1-41
2	ПК-2	Отчеты по контрольным задачам Отчеты по лабораторным работам Конспект теоретических материалов Вопросы к зачету №1-41

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Комплект отчетов по лабораторным работам:

Лабораторная работа №1 «Измерение вязкости жидкости»

Форма отчета по лабораторной работе №1

Отчет должен содержать:

1. Цель работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Определение вязкости жидкости. Физическая формулировка расчетных формул и их применения по определению вязкости испытуемой жидкости;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Общие выводы.

Лабораторная работа №2 «Экспериментальная реализация уравнение Д. Бернулли (основное уравнение гидродинамики)»

Форма отчета по лабораторной работе №2

Отчет должен содержать:

- 1.Цель и задачи работы;
- 2.Описание лабораторной установки;
3. Формы записи уравнения Д.Бернулли и расшифровка их параметров. Теоретические формулы определения гидродинамических параметров движущейся потока жидкости в трубопроводе;
- 4.Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости геометрического, пьезометрического и скоростного напоров от изменении расчетных сечений в экспериментальной трубке Вентури в графическом виде;
- 6.Общие выводы

Лабораторная работа №3 «Исследование режимов движения жидкости»

Форма отчета по лабораторной работе №3

Отчет должен содержать:

- 1.Цель и задачи работы;
- 2.Описание лабораторной установки Рейнольдса;
- 3 Обоснование теоретических и эмпирических формул по оценке режимов движения жидкости в трубопроводах;
- 4.Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
- 5.Физическая характеристика ламинарного и турбулентного режимов движения воды в трубе;
6. Общие выводы.

Лабораторная работа №4 «Исследование потерь напора в стальном трубопроводе постоянного сечения»

Форма отчета по лабораторной работе №4

Отчет должен содержать:

1. Цель и задачи работы;
2. Описание лабораторной установки;
3. Обоснования теоретических и эмпирических формул по определению потерь напора и коэффициента гидравлического трения по длине стальных трубопроводов ;
4. Результаты измерений и расчетов в табличной форме;
5. Построение зависимости потерь напора от средней скорости в графическом виде;
6. Построение зависимости коэффициента гидравлического трения экспериментальной трубы от числа Рейнольдса в графическом виде;
6. Общие выводы.

Требования к оформлению:

1. Графики должны соответствовать правилам построения графиков
2. Под формулами должна быть приведена расшифровка буквенных обозначений;
3. У численных значений физических величин должны быть указаны единицы измерений;
4. Полученные экспериментальные величины должны быть указаны с интервалом погрешности. Методика оценки погрешностей изложена в литературе

Критерии оценки: Критерии оценки:

- оценка «зачтено» - отчеты по лабораторным работам к моменту текущего контроля верно выполнено и оформлено в объеме изученного на практических и лабораторных занятиях материала;

- оценка «не зачтено» - выставляется студенту, если он не выполнил необходимых условий для получения оценки «зачтено».

7.2.2. Контрольные задания

Гидравлический расчет внутреннего холодного водопровода

Графическая часть: Подготовить:

1. План типового этажа (выдается преподавателем) здания в масштабе 1:100 с нанесением санитарно-технических систем: санитарных приборов, водопроводных и канализационных стояков, распределительных и отводящих трубопроводов и т.п.

1. План подвала или технического подполья с указанием всех элементов трубопроводов и санитарно-технического оборудования нулевого цикла.

2. Генплан участка с наружными сетями водопровода и канализации с колодцами и центральным тепловым пунктом (ЦТП) в масштабе 1:500.

3. Аксонометрическую схему водопроводной сети в масштабе 1:100 с детализацией типовых подводок.

4. Аксонометрическую схему канализационных стояков и диктующего выпуска из здания с показом всех отводных линий в масштабе 1:100.

5. Продольный профиль внутриквартальной (дворовой) сети канализации в масштабах $M_{гор.} = 1 : 500$, $M_{верт.} = 1 : 100$.

6. Монтажный узел (по указанию преподавателя) со всеми необходимыми фасонными частями.

Гидравлический расчет должна включать:

1.Общую часть с изложением всех исходных данных для проектирования и принятых решений по разделам «Водоснабжение» и «Водоотведение», а также библиографический список, включающий нормативные документы.

2.Раздел «Водоснабжение», содержащий:

- обоснование выбора системы холодного водоснабжения и схемы сети;
- подробное описание конструирования сети холодного водопровода с обоснованием выбора материалов, способа прокладки и соединения труб;
- методы монтажа и описание применяемого оборудования;
- гидравлический расчет водопроводной сети, насосных установок и оборудования с обязательным изображением расчетной схемы в записке;
- спецификацию на материалы и оборудование для системы холодного водоснабжения.

3.Раздел “канализация”, содержащий:

- описание системы канализации (обоснование выбора материалов, оборудования, способов монтажа, трассировки); описание специального оборудования;
- описание отдельных монтажных узлов (ревизии, прочистки);
- расчет и проектирование дворовой сети канализации;
- спецификацию материалов и оборудования системы канализации

Краткое описание и регламент выполнения

Студент получает контрольное задание. Расчеты выполняются согласно полученному заданию.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» - контрольное задание к моменту текущего контроля верно выполнено и оформлено в объеме изученного на практических и лабораторных занятиях материала;
- оценка «не зачтено» - выставляется студенту, если он не выполнил необходимых условий для получения оценки «зачтено».

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№п/п	Вопросы к зачету
1	Определение гидравлики систем водоснабжения и водоотведения.
2	Основные свойственные параметры жидкостей.
3	Силы, действующие в жидкости.
4	Определение гидростатического давления и его физическая и математическая формулировки.
5	Дифференциальное уравнение равновесного состояния жидкости
6	Основное уравнение гидростатики в поле земного тяготения.
7	Поверхность равного давления. Закон Паскаля.
8	Давление жидкости на стенки труб и резервуаров .Порядок расчета.
9	Определение толщины трубопровода с учетом допустимого напряжения на разрыв
11	Графическое представление сил гидростатического давления по глубине потока в резервуарах (Эпюры давлений.)
12	Виды давления. Основное уравнение гидростатики относительно атмосферного давления.
13	Относительный покой жидкости. Закон Архимеда.
14	Основные понятия кинематики жидкости.
15	Основные гидравлические элементы потока движущейся жидкости.
16	Виды движения жидкости.
17	Уравнение неразрывности потока.
18	Дифференциальное уравнение движения невязкой жидкости.
19	Общее уравнение энергии в интегральной форме.
20	Основное уравнение баланса гидравлических параметров (уравнение Д. Бернулли).
21	Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Д. Бернулли.
22	Формы представления уравнения Д. Бернулли для потока реальной жидкости.
23	Измерительные приборы работающие на основе реализации уравнение Д. Бернулли
24	Режимы течения жидкости, особенности существующих режимов, критерии Рейнольдса.
25	Закономерности распределения скоростей при ламинарном и турбулентном движении жидкостей в трубопроводах
26	Виды гидравлических сопротивлений. Физическая характеристика сопротивление по длине трубопроводов.
27	Сопротивление по длине при движении в цилиндрической трубе при существующих режимах.
28	Формула Дарси-Вейсбаха, ее физический смысл.
29	Течение жидкости в гидравлически гладких и шероховатых трубах.
30	Графики Никурадзе и Мурина
31	Местные гидравлические сопротивления. Формулы определения потери напора при прохождении жидкости через местные преграды в трубопроводах. Эквивалентная длина.
32	Зависимость коэффициента местного сопротивления от числа Рейнольдса.
33	Классификация трубопроводов. .
34	Основные схемы расчета подачи и распределения воды в системе водоснабжения
35	Основные принципы расчета короткого трубопровода

№п/п	Вопросы к зачету
36	Гидравлический расчет длинных трубопроводов.
37	Гидравлический удар в трубопроводах систем водоснабжения. Порядок учета и расчета.
38	Истечение жидкости из отверстия с тонкой стенкой при постоянном напоре. Основные расчетные зависимости.
39	Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса.
40	Истечение через насадки различных форм. Основные расчетные формулы.
41	Истечение при переменном напоре и под уровень жидкости.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачёт устно	«зачтено»	<p>Студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию и символику; правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу; показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; отвечал самостоятельно, могут иметься следующие недостатки:</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные, по замечанию преподавателя.</p>
		«не зачтено»	<p>не раскрыто основное содержание учебного материала;</p> <p>обнаружено незнание или непонимание студентом большей или наиболее важной части учебного материала;</p> <p>допущены ошибки в определении понятий, при использовании технической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.</p> <p>преподаватель обнаружил у студента полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или студент не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Викулин П.Д., Викулина В.Б	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения.	Учебник для вузов.3-ое изд.(248 стр..)	2017	ЭБС «Лань»
2	Викулин П.Д.,Викулина В.Б.	Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения	Учебник для вузов (396 стр.)	2018	ЭБС «Лань»
3	Штеренлихт Д.В.	Гидравлика	Учебник для вузов (656 стр.)	2022	ЭБС «Лань»
4	Зуйков А.Л.	Гидравлика .Т.1. Основы механики жидкости.	Учебник для вузов .3-ое изд. (544 стр.)	2019	ЭБС «Лань»
5	Моргунов К.П.	Гидравлика	Учебник для вузов (288 стр.)	2022	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Сайриддинов С.Ш.	. Основы гидравлики	учебное пособие для вузов	2014	15
2	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие для вузов	2012	15
3	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и	учебное пособие к	2022	кафедральная

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		водоотведения	выполнению контрольных заданий		электронная версия
4	Сайриддинов С.Ш	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	Учебное пособие к изучению теоретической и практической части курса	2022	кафедральная электронная версия
5	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине	2022	кафедральная электронная версия
6	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	Методическое пособие к выполнению гидравлического расчета и проектированию внутреннего холодного водопровода	2022	кафедральная электронная версия

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – N etherlands : Elsevier, 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. –Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (С-301)	Доска аудиторная, Столы ученические двухместные (моноблок) , стол преподавательский.
2	Лаборатория "Гидродинамика". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (С-304)	Стол преподавательский , Столы ученические, стулья, шкафы , доска аудиторная , лабораторные установки., машина разрывная., шкаф, огнетушитель