

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

Б1.В.08

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальные вопросы гидравлики 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: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные		
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	32,25	32,25
Самостоятельная работа	39,75	39,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

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», «Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения».

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

«Надежность систем водоснабжения и водоотведения», «Системы и сооружения водоотведения», «Системы и сооружения водоснабжения», «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-5. Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	ПК-5.1. Формулирование целей, постановка задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения	Знать: принципы обоснования целей, постановки задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения
		Уметь: формулировать цели, ставить задачи исследования в сфере водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками выбора цели и постановки задач исследования в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.2. Выбор метода и/или методики проведения исследований в сфере водоснабжения и водоотведения	Знать: методики проведения исследований в области водоснабжения и водоотведения
		Уметь: выбирать методики проведения исследований в области водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками выбора методик проведения исследований в области водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.3. Составление плана исследований систем водоснабжения и водоотведения и окружающей среды	Знать: методики планирования исследований в сфере водоснабжения и водоотведения
		Уметь: планировать исследования в сфере теплогазоснабжения и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		вентиляции
		Владеть: навыками исследований в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.4. Определение перечня ресурсов, необходимых для проведения исследования	Знать: перечень технических средств, необходимых для мониторинга и диагностики систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь: осуществлять выбор необходимых средств измерения для мониторинга и диагностики систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками выбора необходимых ресурсов для проведения мониторинга и диагностики систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения	Знать: принципы и подходы к составлению аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения
		Уметь: систематизировать и анализировать научно-техническую информацию в сфере водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками составления аналитического обзора научно-технической информации в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.6. Разработка физических и/или математических моделей исследуемых объектов	Знать: физические и/или математические модели исследуемых объектов систем водоснабжения и водоотведения
		Уметь: разрабатывать физические и/или математические модели исследуемых объектов систем водоснабжения и водоотведения
		Владеть: навыками выбора критериев физических и/или математических моделей исследуемых объектов систем водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.7. Проведение исследования в сфере	Знать: основные принципы математического моделирования в

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	водоснабжения и водоотведения в соответствии с его методикой	сфере водоснабжения и водоотведения
		Уметь: использовать для проведения математического моделирования компьютерные программы в сфере водоснабжения и водоотведения
		Владеть: методами математического моделирования процессов в сфере водоснабжения и водоотведения
	ПК-5.8. Обработка результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта	Знать: методы обработки и систематизации результатов исследования и получение экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
		Уметь: обрабатывать и систематизировать результаты исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
		Владеть: навыками обработки и систематизации результатов исследования и получения экспериментально-статистических моделей, описывающих поведение исследуемого объекта
	ПК-5.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования	Знать: требования к оформлению аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
		Уметь: оформлять аналитические научно-технические отчеты по результатам исследования
		Владеть: навыками оформления аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования
	ПК-5.10. Представление и защита результатов проведенных научных исследований, подготовка публикаций на основе принципов научной этики	Знать: требования к представлению и защите результатов проведенных научных исследований, подготовке публикаций на основе принципов научной этики
		Уметь: представлять и защищать результаты проведенных научных исследований, готовить публикации на основе принципов научной этики

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: навыками представления и защиты результатов проведённых научных исследований, подготовки публикаций на основе принципов научной этики
	ПК-5.11. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Знать: требования охраны труда при выполнении исследований
		Уметь: контролировать соблюдение требований охраны труда при выполнении исследований
		Владеть: навыками соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований

#### 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. Равномерное движение жидкости в открытых руслах.	Лек	Тема 1. Движение жидкости в открытых руслах (основные расчетные формулы каналов и типы задач при гидравлическом расчете каналов).	2	2	—	—	Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр	Тема 1.1. Гидравлические расчеты каналов ( лотков) и основные типы задач при движении воды в открытых руслах.	2	2	—	—	Отчет по контрольным задачам
Раздел 2. Неравномерные установившиеся жидкости в открытых руслах.	Лек	Тема 2 Основное уравнение неравномерного движения в открытом призматическом русле. Анализ форм свободной поверхности потока в пьезометрическом русле. Построение кривых подпора в естественных руслах.	2	4	—	—	Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр	Тема 2. Примеры решения задач по построению кривых подпора в открытых руслах	2	4	—	—	Отчет по контрольным задачам
Раздел 3. Оградительные сооружения в открытых руслах.	Лек	Тема 3. Водосливы, их классификация и гидравлический расчет. Расчет водопропускных труб и отверстий малых мостов).	2	4	—	—	Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр	Тема 3.1 Примеры решения задач по водосливам практического профиля, с тонкой стенкой и широким порогом .	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)
Раздел 4. Гидравлический прыжок и сопряжение бьефов.	Лек	Тема 4 Условия образования гидравлического прыжка. Уравнение гидравлического прыжка. Расчет водобойного колодца и водобойной стенки. Расчет перепадов и быстROTOков.	2	2			Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр.	Тема 4.1 Примеры решения задач по гидравлическим прыжкам, водобойным колодцам и стенкам	2	2			Отчет по контрольным задачам
Раздел 5. Движение грунтовых вод.	Лек	Тема 5. Виды движения грунтовых вод. Основной закон фильтрации и определение коэффициентов фильтрации. Основные закономерности движения подземных вод. Прыжок подземных вод к колодцам, водосборным галереям и котлованам. Расчет фильтрации через тело земляной плотины.	2	4	—	—	Составление конспекта по теоретическим материалам
	Пр	Тема 5.1 Примеры решения задач по определению коэффициента фильтрации через тело земляной плотины. Определение фильтрационных расходов.	2	4			Отчет по контрольным задачам
	СР	Подготовка отчетов по лабораторным работам и контрольных заданий	2	39,75			
	ПА	Зачет	2	0,25	—	—	Вопросы к зачету
<b>Итого:</b>				<b>72</b>	<b>—</b>		



## 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.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении всех разделов дисциплины необходимо сочетание всех форм учебной деятельности: изучение лекционного материала, подготовка к практическим 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 занятиям. Кроме лекций и практических занятий к активной форме самостоятельной работы относится и систематическая самостоятельная работа.

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ПК-2, ПК-5	Отчеты по контрольным задачам Конспект теоретических материалов Вопросы к зачету №1-32
2	ПК-2, ПК-5	Отчеты по контрольным задачам Отчеты по лабораторным работам Конспект теоретических материалов Вопросы к зачету №1-32

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

#### 7.2.1. Контрольные задания

1. Конспект лекции по прочитанным преподавателем лекции в соответствии с рабочей программой дисциплины;
2. Контрольные задачи по гидравлическому расчету каналов (лотков) при движении воды в открытых руслах;
3. Контрольные задачи по построению кривых подпора в открытых руслах;
4. Контрольные задачи по водосливам практического профиля, с тонкой стенкой и широким порогом;
5. Контрольные задачи по гидравлическим прыжкам, водобойным колодцам и стенкам;
6. Контрольные задачи по определению коэффициента фильтрации через тело земляной плотины. Определение фильтрационных расходов.

**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	Движение жидкости в открытых руслах. Описание движения ,виды каналов и лотков
2	Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Схемы и формулы расчета.
3	Основные типы задач при равномерном движении жидкости в открытых руслах
4	Формула Шези и ее гидравлическая сущность.
5	Основное уравнение неравномерного движения в открытом призматическом русле.
6	Анализ форм свободной поверхности потока в призматическом русле.
7	Форма свободной поверхности при уклоне дна русла $i = 0$
8	Форма свободной поверхности при уклоне дна русла $i > 0$
9	Форма свободной поверхности при уклоне дна русла $i < 0$
10	Построение кривых подпора в естественных руслах
11	Водосливы, их классификация
12	Водослив с тонкой стенкой. Основные принципы гидравлического расчета
13	Водослив с широким порогом. Основные принципы гидравлического расчета
14	Водослив с практического профиля. Основные принципы гидравлического расчета.
15	Физическая смысл геометрического и полного напоров водосливов
16	Определение коэффициента расхода водослива с тонкой стенкой
18	Определение коэффициента расхода водослива с широким порогом
19	Определение коэффициента расхода водослива практического профиля
20	Геометрический профиль вакуумного водослива практического профиля и вычисление коэффициента расхода
21	Геометрический профиль затопленного водослива практического профиля и расчетные зависимости.
22	Гидравлический прыжок .Определение и условия образования гидравлического прыжка
23	Уравнение гидравлического прыжка.
24	Определение длины гидравлического прыжка. Формулы и расчетные зависимости
25	Затопленный гидравлический прыжок. Определение и расчетные зависимости.
26	Водобойные стенки и колодцы. Геометрический профиль и расчетные формулы.
27	Перепады и быстотоки. Геометрический профиль и расчетные формулы.
28	Гидравлический расчет водопропускных труб и отверстий.
29	Виды движения грунтовых вод.
30	Основной закон фильтрации и определение коэффициента фильтрации
31	Фильтрация под гидротехническими сооружениями. Расчет фильтрации через тело земляной плотины
32	Фильтрация через земляные платины.
32	Основные закономерности движения подземных вод., водосборным галереям и котлованам.

### 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	2017	ЭБС «Лань»
2	Викулин П.Д., Викулина В.Б.	Гидравлика и аэродинамика систем водоснабжения и водоотведения	Учебник	2018	ЭБС «Лань»
3	Штеренлихт Д.В.	Гидравлика	Учебник	2022	ЭБС «Лань»
4	Зуйков А.Л.	Гидравлика .Т.1. Основы механики жидкости.	Учебник	2019	ЭБС «Лань»
5	Моргунов К.П.	Гидравлика	Учебник	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	2014	15
2	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие	2012	15
3	Сайриддинов С.Ш.	Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения	учебное пособие	2022	кафедральная электронная версия

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : 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