

Министерство общего и профессионального образования
Ростовской области

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Ростовской области

«Ростовский-на-Дону гидрометеорологический техникум»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор департамента трудовых и социальных
отношений АО «Водоканал Ростова-на-Дону»



/Голосная Э.В. /

6 июня 2022г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ГБПОУ РО «РГМТ»



/Новиков А.В./

6 июня 2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ГИДРАВЛИКА**

**Специальность 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение
Укрупненная группа 08.00.00 Техника и технологии строительства**

г. Ростов-на-Дону
2022

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее СПО) **08.02.04 Водоснабжение и водоотведение** (базовая подготовка), утвержденного приказом Минобрнауки России от 10 января 2018 года № 3 , зарегистрированного в Минюсте России 30.01.2018 № 33751.

Организация-разработчик: ГБПОУ РО «РГМТ»

Разработчики:

Ткаченко Е.П., ст.методист ГБПОУ РО «РГМТ»

Рецензенты:

Волкова Е.А., преподаватель ГБПОУ РО «РГМТ»


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии гидрологических дисциплин и дисциплин водоснабжения и водоотведения
Протокол № 10 от 3 июня 2022 г

Председатель цикловой комиссии  Ткаченко Е.П..

Рекомендована для применения в учебном процессе Методическим советом ГБПОУ РО «РГМТ»

Протокол № 7 от 4 июня 2022

Председатель методического совета

Зам. директора ГБПОУ РО «РГМТ» по УР  Петрова Л.В.

Программа утверждена на заседании педагогического совета техникума, протокол № 7 от 6 июня 2022г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Гидравлика»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Гидравлика» является обязательной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение.

Учебная дисциплина «Гидравлика» обеспечивает формирование профессиональных и общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 1, ОК 7, ОК 9.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1 ОК 2 ОК 3 ОК 4 ОК 5 ОК 6 ОК 7 ОК 8 ОК 9 ОК 10 ПК 1.2 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	– определять гидростатическое давление; – определять режимы движения жидкостей, их виды и характеристики; – производить гидравлические расчеты напорных и безнапорных трубопроводов.	– основы гидростатики и гидродинамики; – виды гидравлических сопротивлений; – режимы движения жидкостей; – движение жидкостей в открытых руслах; – движение грунтовых вод; – движение жидкостей в напорных трубопроводах; – безнапорное движение в каналах и трубах; – истечение жидкостей из отверстий и насадок.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	48
в том числе:	
теоретическое обучение	33
лабораторные работы	6
практические занятия	8
курсовая работа (проект) <i>(если предусмотрено для специальностей)</i>	-
контрольная работа	1
Практическая подготовка	48
<i>Самостоятельная работа</i> ¹	-
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

¹Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлика»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала Гидравлика, ее связь с другими науками. Краткие сведения о развитии гидравлики. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии гидравлики. Применение законов гидравлики в практике водохозяйственных расчетов. Основные физические свойства жидкости плотность, удельный объем, сжимаемость, кинематическая и абсолютная вязкость Влияние температуры на объемный вес и плотность. Размерности основных коэффициентов. Понятие об идеальной и реальной жидкостях.	2	ОК 1-11, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	Самостоятельная работа: Выполнение домашних заданий по теме Введение Доклады об ученых гидравликах и их открытиях		
Раздел 1. Основы Гидростатики		10	
Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики	Содержание учебного материала Гидростатическое давление, его основные свойства. Свободная поверхность жидкости. Виды свободной поверхности покоящейся жидкости. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Простейшие гидравлические машины, принцип действия гидравлического пресса. Давление жидкости на дно сосуда. Понятие о пьезометрическом и гидростатическом напоре. Удельная потенциальная энергия.	6	ОК 1-10, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	В том числе, практических занятий		
	Практическое занятие 1 Решение задач на определение гидростатического давления	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 1.1 - Решение задач на определение гидростатического давления; - Подготовка презентации: Простейшие гидравлические машины		

Тема 1.2. Давление жидкости на стенки и плавающие тела	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	Давление жидкости на плоскую и криволинейную стенку. Эпюры гидростатического давления. Центр давления и его положение для стенок различного очертания. Закон Архимеда.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 1.2. -Построение эпюр давления на стенки и дно резервуаров. Анализ эпюр. Решение задач на определение суммарного гидростатического давления на стенки и дно резервуаров Построение эпюр гидростатического давления на стенки любой формы и дно резервуаров Презентация темы: «Плавание тел»		
Раздел	2.Основы гидродинамики	26	
Тема 2.1. Основные понятия и законы гидродинамики	Содержание учебного материала	6	ОК 1-10, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	Элементы потока жидкости. Гидродинамическое давление. Виды движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Понятие о законе «Живых сил». Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости, для целого потока. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Понятие о пьезометрическом и гидравлическом уклоне.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 2.1. Решение задач на определение вида движения жидкости. Решение задач на применение уравнения неразрывности потока. Презентации -Энергетический смысл уравнения Бернулли; -Механический смысл уравнения Бернулли; -Геометрический смысл уравнения Бернулли. -Виды движения жидкости.		
Тема 2.2. Гидравлические	Содержание учебного материала	4	ОК 1-10,

сопротивления	Ламинарное и турбулентное движение. Факторы, определяющие характер движения жидкости. Число Рейнольдса, его смысл. Критическая скорость, ее верхнее и нижнее значение. Потери напора при ламинарном и турбулентном режиме. Сила внутреннего трения при ламинарном режиме.		ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие 2 Решение задач на определение режима движения жидкости в открытых потоках и трубах		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 2.2. Решение задач на определение режима движения жидкости, анализ результатов, определение возможности перехода от одного режима движения к другому. Подготовка презентации: Ламинарное и турбулентное движение.		
Тема 2.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Содержание учебного материала	6	ОК 1-10, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	Классификация трубопроводов, основные формулы и таблицы для расчета трубопроводов. Методика расчета простого и сложного трубопровода. Гидравлические характеристики трубопроводной сети и трубопровода. Гидравлический удар и меры борьбы с ним.		
	В том числе, практических занятий	2	
	Практические занятия 3 Расчет коэффициентов расхода и сжатия струи.		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 2.3. Тематика внеаудиторной самостоятельной работы: Подготовка презентации: Классификации трубопроводов		
Тема 2.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Содержание учебного материала	10	ОК 1-10, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	Истечение жидкости через малые и большие отверстия. Понятия «насадка», «сопло», «диффузор». Истечение через насадки. Совершенное и несовершенное сжатие. Формулы для вычисления расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки.		
	В том числе, лабораторных работ	6	

	Лабораторная работа 1 Определение коэффициента расхода при истечении жидкости из отверстия.		
	Лабораторные работы 2,3 Определение расходов воды при истечении жидкости через большие и малые отверстия		
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 2.4. Подготовка к контрольной работе -Решение задач на вычисление расходов воды при истечении жидкости через большие и малые отверстия		
Раздел 3. Движение жидкости в открытых руслах		4	
Тема 3.1. Виды движение жидкости в открытых руслах	Содержание учебного материала <i>Контрольная работа № 1 по разделам 1,2</i> Основное уравнение равномерного движения. Формула Шези. Формулы для определения скоростного коэффициента «С». Расходная характеристика. Показательная зависимость расходных характеристик. Основное уравнение неравномерного движения жидкости. Гидравлически наивыгоднейшая форма сечения каналов и русел. Типы задач на расчет каналов и русел.	4	ОК 1-10, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 3.1. Подготовка презентации: Виды движения жидкости в открытых руслах		
Раздел 4 Движение подземных вод		6	
Тема 4.1. Законы движения подземных вод	Содержание учебного материала Виды подземных вод. Условия питания, залегания и разгрузки. Напорное и безнапорное движение подземных вод. Основной закон движения грунтовых вод (Закон Дарси).	6	ОК 1-10, ПК 1.2, 2.2, 2.3, 2.4
	В том числе, практических занятий	2	
	Практическое занятие 4 Вычисление скорости течения и расхода подземных вод		

	Самостоятельная работа обучающихся Выполнение домашних заданий по теме 4.1. Подготовка презентации: Залегание подземных вод Виды подземных вод Выход подземных вод на поверхность		
--	---	--	--

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Гидравлики», оснащенная оборудованием:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект исходных материалов к лабораторно-практическим занятиям;
- методические указания по выполнению лабораторно-практических занятий;
- учебная и справочная литература;
- установки и оборудование для проведения лабораторных работ.

техническими средствами:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

3.2.1. Печатные издания

1. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2021. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01044-2.
2. Латышенков А.М. Основы гидравлики. –Л.:Гидрометеиздат, 1971, 248 с.
3. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для СПО / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общ. ред. Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 317 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10069-3.

3.2.2. Электронные издания (электронные ресурсы)

4. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для СПО / А. А. Гусев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 285 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01044-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/67B80E94-44B5-4E39-B746-F5EE58BB753F.
5. Сабо, Е. Д. Гидротехнические мелиорации : учебник для СПО / Е. Д. Сабо, В. С. Теодоронский, А. А. Золотаревский ; под общ. ред. Е. Д. Сабо. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2020. — 317 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10069-3. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/E4D20A8C-4F60-4425-B0BC-B270155317E7.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Сборник задач по гидравлике. Под редакцией доктора технических наук В.А.Большакова. – Киев.: Вища школа, 1977, 334 с.
2. Ткаченко Е.П. Основы гидравлики. Курс лекций .-М.:2020.-74с

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Умения:			
Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики	Решать задачи на определение гидростатического давления, применять размерность основных физических величин при решении задач	Решение задач на определение гидростатического давления, применение размерности основных коэффициентов физических величин при решении задач	Оценивание при выполнении практической работы № 1, самостоятельной работы, тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет
Тема 1.2. Давление жидкости на стенки и плавающие тела	Решать задачи на определение суммарного гидростатического давления на стенки и дно резервуаров, строить эпюры давления на стенки любой формы и дно резервуаров	Решение задач на определение суммарного гидростатического давления на стенки и дно резервуаров, построение эпюр гидростатического давления на стенки любой формы и дно резервуаров	Оценивание при выполнении самостоятельной работы, тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет
Тема 2.1. Основные понятия и законы гидродинамики	Решать задачи на определение вида движения жидкости	Решение задач на определение вида движения жидкости	Оценивание при выполнении самостоятельной работы, тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет
Тема 2.2. Гидравлические сопротивления	Определять число Рейнольдса для труб и открытых потоков, решать задачи на определение режима движения жидкости, анализировать результаты вычислений	Определение числа Рейнольдса для труб и открытых потоков, решение задач на определение режима движения жидкости, проведение анализа результатов вычислений	Оценивание выполнения практической работы № 2, самостоятельной работы, тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет

Тема 2.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Рассчитывать коэффициент расхода и сжатия струи	Определение коэффициента расхода и сжатия струи	Оценивание выполнения практической работы № 3, самостоятельной работы, тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет
Тема 2.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Определять коэффициент расхода при истечении жидкости через большие и малые отверстия, вычислять расход воды при истечении жидкости через большие и малые отверстия	Демонстрация порядка определения коэффициента расхода при истечении жидкости через большие и малые отверстия, вычисление расхода воды при истечении жидкости через большие и малые отверстия	Оценивание выполнения лабораторных работ № 1, 2, 3 тестирование, самостоятельной работы, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет
Тема 4.1. Законы движения подземных вод	Решать задачи на определение скорости течения и расхода подземных вод	Решение задач на определение скорости течения и расхода подземных вод	Оценивание выполнения практической работы № 4, самостоятельной работы, тестирование, дифференцированный зачет
Знания:			
Введение	Связь гидравлики с другими дисциплинами, ее значение; краткие сведения о развитии гидравлики. Основные физические свойства жидкости: удельный вес, плотность, сжимаемость, вязкость; размерности основных коэффициентов; свойства идеальной и реальной жидкости.	Изложение основных физических свойств идеальной и реальной жидкости, формулирование понятий: удельный вес, плотность, сжимаемость, вязкость	Тестирование, дифференцированный зачет
Тема 1.1. Основные понятия и законы гидростатики	Сущность гидростатического давления, его основные свойства; основное уравнение гидростатики; принцип работы простейших	Изложение сущности гидростатического давления, его основных свойств, пьезометрического и гидростатического напора, удельной потенциальной энергии; вывод основного	Тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет

	гидравлических машин; виды свободной поверхности покоящейся жидкости; распределение давления жидкости на дно сосуда; сущность пьезометрического и гидростатического напора, удельной потенциальной энергии.	уравнения гидростатики; изложение принципа работы простейших гидравлических машин; описание видов свободной поверхности покоящейся жидкости.	
Тема 1.2. Давление жидкости на стенки и плавающие тела	Сущность давления жидкости на плоскую и криволинейную стенки, порядок построения эпюр гидростатического давления, закон Архимеда.	Изложение сущности давления жидкости на плоскую и криволинейную стенки, порядок построения эпюр гидростатического давления, закона Архимеда.	Тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет
Тема 2.1. Основные понятия и законы гидродинамики	Элементы потока жидкости, сущность гидродинамического давления, виды движения жидкости, уравнение неразрывности потока, уравнение Бернулли, его энергетический и геометрический смысл.	Формулирование основных элементов потока жидкости, изложение сущности гидродинамического давления, формулирование видов движения жидкости, вывод уравнения неразрывности потока, вывод уравнения Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости, элементарной струйки реальной жидкости, для целого потока. Формулирование энергетического, механического и геометрического смысла уравнения Бернулли.	Тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет
Тема 2.2. Гидравлические сопротивления	Режимы движения жидкости, число Рейнольдса для труб и открытых потоков, его смысл; причины, вызывающие потери напора при ламинарном и турбулентном режиме.	Изложение порядка проведения опытов Рейнольдса, формулирование понятий ламинарный и турбулентный режим, применение формул для определения режима движения жидкости	Тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет, оценивание выполнения практической работы № 2
Тема 2.3. Гидравлический расчет трубопроводов	Классификацию трубопроводов, основные формулы и таблицы для расчета трубопроводов; методику расчета простого и сложного трубопровода; гидравлические характеристики трубопроводной сети и трубопровода; меры борьбы с гидравлическим ударом.	Изложение Классификации трубопроводов, применение основных формул и таблиц для расчета трубопроводов; методики расчета простого и сложного трубопровода; гидравлических характеристик трубопроводной сети и трубопровода; мер борьбы с гидравлическим ударом.	Тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет,

Тема 2.4. Истечение жидкости через отверстия и насадки	Формулы для вычисления расхода воды при истечении жидкости через отверстия и насадки	Вывод формул для вычисления расхода воды при истечении жидкости через большие и малые отверстия, через насадки, применение формул для определения расхода жидкости	Тестирование, контрольная работа № 1, дифференцированный зачет, оценивание выполнения лабораторных работ № 1,2
Тема 3.1. Виды движения жидкости в открытых руслах	Основное уравнение равномерного движения. Формулу Шези. Основные эмпирические формулы для определения скоростного коэффициента «С». Расходную характеристику, показательную зависимость расходных характеристик. Смысл гидравлически наивыгоднейшей формы сечения каналов и русел. Порядок расчета каналов и русел. Факторы, определяющие спокойный и бурный режим потока. Основное уравнение неравномерного движения	Вывод основного уравнения равномерного движения, формулы Шези; Применение основных эмпирических формул для определения скоростного коэффициента «С»; изложение смысла гидравлически наивыгоднейшей формы сечения каналов и русел, порядка расчета каналов и русел; изложение сущности критической глубины и скорости, факторов определяющих спокойный и бурный режим потока. Вывод основного уравнения неравномерного движения	Тестирование, дифференцированный зачет
Тема 4.1. Законы движения подземных вод	Виды подземных вод; условия их питания, залегания и разгрузки; факторы, определяющие напорное и безнапорное движение подземных вод; основной закон движения грунтовых вод (закон Дарси).	Изложение видов подземных вод; условий их питания, залегания и разгрузки; факторов, определяющих напорное и безнапорное движение подземных вод; основного закона движения грунтовых вод (закона Дарси).	Тестирование, дифференцированный зачет, оценивание выполнения практической работы № 4,