

Министерство образования и науки Самарской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области «Тольяттинский политехнический колледж»
(ГБПОУ СО «ТПК»)

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
от 31 мая 2022 г. № ОД-171-1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Гидравлика

**обще профессионального цикла
программы подготовки специалистов среднего звена**

по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

Тольятти, 2022г.

РАССМОТРЕНО

на заседании рабочей группы ОП

Протокол № 01 от 15. 10. 2021г.

Руководитель ОП _____ Н.В.Правдина

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Гидравлика разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) среднего профессионального образования (далее – СПО) и на основании примерной основной образовательной программы по специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

Организация-разработчик: ГБПОУ СО «ТПК»

Разработчик:

Никишева С.Г. - преподаватель высшей квалификационной категории

Усманова Е.А. - преподаватель первой квалификационной категории

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	
 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ	
 ДИСЦИПЛИНЫ	13
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ	
 УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04 Гидравлика

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалистов среднего звена: учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

Учебная дисциплина имеет межпредметные связи с базовыми дисциплинами БД.04 Математика

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- определять гидростатическое давление;
- определять режимы движения жидкостей, их виды и характеристики;
- производить гидравлические расчёты напорных и безнапорных трубопроводов.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- основы гидростатики и гидродинамики;
- виды гидравлических сопротивлений;
- режимы движения жидкостей;
- движение жидкостей в открытых руслах;
- движение грунтовых вод;
- движение жидкости в напорных трубопроводах;
- безнапорное движение в каналах и трубах;
- истечение жидкостей из отверстия и насадок;
- методы гидравлических расчётов

Общие компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках;

ОК 11. Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

Профессиональные компетенции, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:

ПК 1.1 Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 1.2 Определять расчетные расходы воды.

ПК 1.4 Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения.

ПК 2.2 Оценивать техническое состояние сетей и сооружений водоснабжения и водоотведения

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
Объём образовательной нагрузки	88
Самостоятельная работа	6
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	74
в том числе:	
теоретическое обучение	48
лабораторные работы (если предусмотрено)	6
практические занятия (если предусмотрено)	20
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Консультации	2
Промежуточная аттестация – экзамен	6

2.2 ИНСТРУКЦИЯ ПО СОСТАВЛЕНИЮ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа по общеобразовательному учебному предмету (ОУП)/учебной дисциплине(УД)/профессиональному модулю(ПМ) (далее – РП) – учебно-методический документ, составленный в соответствии с учебным планом, в котором отражена последовательность изучения и распределение объема времени по разделам и темам. Количество часов по РП включает объем образовательной программы, состоящий из учебной нагрузки во взаимодействии с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося. Форма РП является единой для преподавателей ГБПОУ СО «ТПК». РП востребуется преподавателем при проектировании им образовательной деятельности и является составным компонентом образовательной программы. При составлении РП необходимо учесть следующее:

1. Рассмотрение и обсуждение РП осуществляется ежегодно на заседаниях рабочих групп ОП соответствующего профиля (что отражается на втором листе). РП утверждается директором (что отражается на первом листе).
2. В графе №1 «Наименование разделов и тем» последовательно планируется весь материал рабочей программы, распределенный по разделам и темам.
3. В графе №2 «Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)» последовательно планируется весь материал рабочей программы, распределенный по дидактическим единицам (вопросам), № лабораторных работ и практических занятий. Следует выделять основные темы с разбивкой на занятия – 2 часа.
4. В графе 3 «Объём часов» ставится дробь, числитель которой означает количество часов, отведенных на занятие в данный день, а знаменатель – количество часов, прошедшее с начала учебного года. Например, 2/2, 2/4, 2/6 и т.д.
5. В графе №4 «Уровень освоения» указывается уровень освоения темы в соответствии с рекомендациями: 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств); 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством); 3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)
6. В графе 5 «№ занятий» последовательно проставляются номера занятий (1.2.3....), которые должны соответствовать записям, зафиксированным в журнале занятий по соответствующему ОУП/УД/ПМ.
- В графе 6 «Вид занятия» планируются виды учебных занятий: лекция, семинар, лабораторная работа, практическое занятие, контрольная работа, курсовая работа, комбинированный урок, урок-игра, урок-конференция, итоговое занятие, консультация, зачет/дифференцированный зачет (условные обозначения - ЛР – лабораторная работа; ПЗ – практическое занятие; КУ - комбинированный урок, КП- курсовой проект/работа, КР- контрольная работа, УИ- урок-игра, УК- урок-конференция, ИЗ- итоговое занятие, ПМА- промежуточная аттестация, З-зачет, ДЗ-дифференцированный зачет).
7. В графе 7 «Внеаудиторная самостоятельная работа» указываются виды внеаудиторной самостоятельной работы (проработка конспектов занятий, самостоятельная работа с учебником и нормативной литературой, решение задач, выполнение отчётных работ к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнение расчетно-графических работ, написание рефератов, подготовка презентаций, подготовка докладов, подготовка сообщений и др.).
8. В графе №8 «Количество часов» указывается количество часов, отведённое на внеаудиторную самостоятельную работу.
9. Если учебным планом в качестве ПМА предусматривается зачет или дифференцированный зачет, то он включается в общий перечень занятий в качестве последнего занятия и входит в общий объем часов; консультации и экзамен (при наличии) выносятся в виде отдельной строки с указанием объема часов, выделенных на их проведение. В конце ОУП/УД, каждого раздела ПМ и всего ПМ в отдельной строке приводятся итоговые значения часов, предусмотренных в тематическом плане по видам работ. Они должны соответствовать запланированным результатам в п.2.1.

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения *	№ занятия	Вид занятия	Внеаудиторная самостоятельная работа	
						Задание	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1.1 Основы гидростатики	Содержание учебного материала						
	Гидравлика и ее место среди естественных и технических наук. Физические свойства жидкости Плотность, удельный вес, удельный объем, сжимаемость, вязкость и единицы их измерения. Понятие об идеальной и реальной жидкости	2/2	1	1	Лекция		
	Силы, действующие внутри покоящейся жидкости Гидростатическое давление, его свойства, единицы измерения. Основное уравнение гидростатики. Абсолютное и манометрическое давление. Напоры. Приборы для измерения давления. Закон Паскаля.	2/4	2	2	Лекция		
	Гидравлический пресс. Сила гидростатического давления на различные поверхности. Гидростатический парадокс. Закон Архимеда. Единицы измерения давления в системе СИ.	2/6	2	3	Лекция	Изучение лекционного материала	1
	Решение задач по гидростатике	2/8	1	4	ПЗ		
	Решение задач по гидростатике	2/10		5	ПЗ		
Тема 2.1 Основы гидродинамики	Содержание учебного материала						
	Виды движения жидкости и потоки Установившиеся и неустановившиеся, равномерное и неравномерное, напорное и безнапорное.	2/12	1	6	Лекция		
	Струи. Понятие об элементарной струйке и потоке. Характеристики потока жидкости. Эпюра скоростей в потоке и средняя скорость Уравнение неразрывности.	2/14	1	7	Лекция		
	Уравнение Бернулли. Геометрическая и энергетическая интерпретация уравнения Бернулли.	2/16	1	8	Лекция	Изучение лекционного	1

						материала	
	Построение диаграммы уравнения Бернулли.	2/18	1	9	ЛР		
	Гидравлический и пьезометрический уклоны. Режимы движения жидкости. Критерий числа Рейнольдса. Методика определения гидравлических характеристик	2/20	1	10	Лекция		
	Определение режимов движения жидкости.	2/22	3	11	ЛР		
	Решение задач по основам гидродинамики.	2/24	3	12	ПЗ		
	Решение задач по основам гидродинамики.	2/26	1	13	ПЗ		
Тема 2.2 Гидравлические сопротивления	Содержание учебного материала						
	Виды и причины гидравлических сопротивлений Структура потока при ламинарном и турбулентном режимах движения жидкости. Распределение скоростей в поперечном сечении потока. Понятие о гидравлически гладких и гидравлически шероховатых трубах.	2/28	1	14	Лекция		
	Потери напора по длине. Графики и формулы для определения коэффициента гидравлического трения	2/30	1	15	Лекция	Изучение лекционного материала	1
	Определение коэффициента гидравлического трения трубы	2/32	2	16	ЛР		
	Виды местных сопротивлений Потеря напора на местные сопротивления (графики, формулы, таблицы). Взаимное влияние местных сопротивлений. Методика определения гидравлических сопротивлений	2/34	2	17	Лекция		
	Решение задач по гидравлическим сопротивлениям	2/36		18	ПЗ		
	Решение задач по гидравлическим сопротивлениям	2/38		19	ПЗ		
Тема 2.3 Истечение жидкости из отверстий и насадок	Содержание учебного материала						
	Виды отверстий Понятия: «малое и большое отверстие», «совершенное и несовершенное сжатие струи». Скорость и расход при истечении жидкости из отверстий в атмосферу и под уровень. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода и сопротивления. Инверсия струи. Виды насадок. Понятие	2/40	1	20	Лекция		

	о «коротких» трубах.						
	Формулы для определения скорости и расхода жидкости при истечении из насадок и «коротких» труб. Предельное значение вакуума и напора для насадок и зависимость их от температуры жидкости	2/42	1	21	Лекция	Изучение лекционного материала	1
	Расчет времени опорожнения резервуара Истечение жидкости из отверстий, насадок и «коротких» труб в закрытых резервуарах	2/44	2	22	КУ		
	Определение коэффициентов расхода, скорости и сжатия при истечении жидкости через отверстия и насадки в атмосферу	2/46	2	23	ПЗ		
Тема 2.4 Движение жидкости в напорных трубопроводах	Содержание учебного материала						
	Классификация трубопроводов по назначению и конструкции Параметры для расчета трубопроводов. Гидравлический расчет водопроводных труб.	2/48		24	Лекция		
	Методы гидравлического расчета простого и сложного трубопровода (тупиковый, кольцевой, непрерывной раздачи расхода по длине).	2/50		25	Лекция		
	Сифоны. Кавитация. Гидравлический удар в трубах и меры борьбы с ним	2/52		26	Лекция	Изучение лекционного материала	1
	Гидравлический расчет трубопровода непрерывной раздачи.	2/54		27	ПЗ		
	Гидравлический расчет трубопровода непрерывной раздачи.	2/56		28	ПЗ		
Тема 3.1 Безнапорное равномерное	Содержание учебного материала						
	Формы и гидравлические характеристики поперечных сечений каналов	2/58		29	Лекция		

движение в каналах и трубах	Гидравлический расчет каналов при равномерном движении. Коэффициент Шези и формулы для его определения.						
	Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала. Неразмывающие и незаиляющие скорости движения воды в каналах. Методы гидравлического расчета самотечных труб с использованием таблиц и график	2/60		30	Лекция		
	Расчет каналов и самотечных труб.	2/62		31	ПЗ		
Тема 3.2 Неравномерное движение жидкости в открытых руслах	Содержание учебного материала						
	Основные понятия и определения Удельная энергия сечения, критическая глубина и уклон русла. Спокойные и бурные потоки.	2/64		32	Лекция		
	Формы свободной поверхности потока в открытых призматических руслах. Гидравлический прыжок. Виды прыжка	2/66		33	Лекция		
Тема 3.3 Истечение жидкости через водосливы	Содержание учебного материала						
	Классификация водосливов Определение расхода жидкости через водосливы. Коэффициенты расхода, бокового сжатия и подтопления водослива.	2/68		34	Лекция		
	Водосливы как водомерные устройства. Применение водосливов в системах водоснабжения и канализации	2/70		35	Лекция	Изучение лекционного материала	1
Тема 3.4 Движение грунтовых вод	Содержание учебного материала						
	Движение жидкости в пористой среде Водопроницаемость грунтов. Закон ламинарной фильтрации. Коэффициент фильтрации грунта и его зависимость от характеристики грунта. Скорость движения и расход фильтрационного потока.	2/72		36	Лекция		
	Безнапорное и напорное движение грунтовых вод. Равномерное и неравномерное движение грунтового потока. Сущность расчета притока воды к одиночным скважинам, колодцам.	2/74		37	Лекция		

	Консультации	2					
	ПМА - Экзамен	6					
ИТОГО: объем образовательной нагрузки – 88 часов, из них: самостоятельной работы – 6 часов учебной нагрузки во взаимодействии с преподавателем – 74 часа, в том числе лабораторно-практических работ 26 часов консультации – 2 часа, экзамен 6 часов.							

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории гидравлики.

Оборудование учебной аудитории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплекты учебно-наглядных пособий по разделам дисциплины;
- раздаточный материал - методические пособия и инструкции по выполнению лабораторных и практических работ;
- рабочая программа, календарный тематический план;
- библиотечный фонд;

Оборудование лаборатории гидравлики:

- лабораторный стенд ГС-3;
- учебно- наглядные пособия, плакаты, стенды учебные.

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедиа проектор;
- экран проекционный;

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература
1 Калицун В.И. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебник / Калицун В.И., Кедров В.С., Ласков Ю.М. СПб.: Лань,-2017.-396с
2. Калицун В.И Основы гидравлики и аэродинамики. Учебник для техникумов /В.И.Калицун., Е.В.Дроздов., А.С.Комаров, К.И.Чижик , - СПб.: Лань,-2016.-296с
3 Ухин Б.В., Гусев А.А. Гидравлика. Профессиональное образование. М.:ИНФРА-М,2012.-432с..
4. Гусев А.А. Основы гидравлики - 2-е изд., испр. и доп.,- СПб.: Лань,-2016.-285 с
5 Крестин Е.А., Задачник по гидравлике с примерами расчетов. Учебн.пос., 3-е изд., доп./ Е.А.Крестин, И.Е.Крестин -, - СПб.: Лань,-2014.-320с

Дополнительная литература	
6	Гусев, А. А. Гидравлика : учебник / А. А. Гусев. - М. : Юрайт, 2013. - 285 с. -
7.	Чугаев Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости). Учебник для вузов. - 6-е издание, репринтное. – М.: «ИД «БАСТЕТ», 2013. – 672с.
8.	Альтшуль А.Д.. Примеры расчетов по гидравлике. [Текст]: учебное пособие/ Альтшуль А. Д., Калицун В. И., Майрановский Ф. Г., Пальгунов П. П М.: Альянс, 2016- 265с. ..
9	Методические указания для проведения лабораторных занятий \ Никишева С.Г., ТПК 2014-20 с.
10	Шевелев Ф.А., Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие (переработанное и дополненное)/ Ф.А. Шевелев, А. Ф.. Шевелев - 8-е изд.,перераб.и доп,- Спб.: Лань,-2016.-336с
11	Лукиных, А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и докеров по формуле акад. Н.Н.Павловского [Текст] : справочное пособие / А. А. Лукиных, Н. А. Лукиных. – . - Спб.: Лань,-2016
Интернет-ресурсы	
Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. - Режим доступа. http://window.edu.ru/	

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения тестирования, выполнения обучающимися индивидуальных заданий, подготовке сообщений, рефератов, выполнения отчетов практических и лабораторных работ

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
Уметь:	
<ul style="list-style-type: none"> – Составлять уравнение равновесия для определения давления жидкости на поверхности стенки сосуда; - Выполнять подсчёт скоростного напора на лабораторной установке и строить диаграмму уравнения Бернулли; - Определять режимы движения жидкости; - Решать задачи по основам гидродинамики; - Решать задачи по гидравлическим сопротивлениям; 	Защита практических и лабораторных работ
Знать:	

Основы гидростатики;	защита практических и лабораторных работ
Гидродинамику напорного движения;	устный опрос
Гидродинамику безнапорного движения;	тестирование
Движение жидкости в напорных трубопроводах	контрольная работа по вариантам