

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



ГБОУ «ПТУ им. Т.Г. Шевченко»

С.С. Иванова

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.04 «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»

на 2023/2024 учебный год

Направление подготовки:
2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
Очно-заочная
(3,6 лет)

2022 ГОД НАБОРА

Бендеры 2023

Рабочая программа дисциплины **«Механика жидкости и газа»** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 2.08.03.01 Строительство и основной профессиональной образовательной программы по профилю подготовки «Теплогазоснабжение и вентиляция».

Составитель рабочей программы:
Доцент, к.т.н

 Радченко В.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологические системы» «01» 09 2023 г. протокол № 1

И.о. зав. кафедры – разработчика ИЭС

«01» 09 2023 г.  / И.П. Агафонова /

И.о. зав. выпускающей кафедрой ИЭС

«01» 09 2023 г.  / И.П. Агафонова /

Согласовано

Зам. директора по УМР ВПО

«25» 09 2023 г.  / Н.А. Колесниченко /

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Основной целью дисциплины является научить понимать и применять основные законы и зависимости гидромеханики, дать основные навыки гидравлических расчетов трубопроводных систем.

Задачи:

подготовка специалистов широкого профиля, обладающих знаниями законов движения и равновесия и жидкостей, навыками их применения при изысканиях, проектировании, строительстве, эксплуатации сооружений и объектов городского хозяйства.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Механика жидкости и газа» относится к вариативной части Б1.В.04 ОПОП ВО по направлению 2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО, профилю «Теплогазоснабжение и вентиляция». Для освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» необходимы знания, умения и компетенции, полученные в результате освоения дисциплин: «Физика», «Математика».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД _{УК-2.1.} Идентификация профильных задач профессиональной деятельности ИД _{УК-2.2.} Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий ИД _{УК-2.3.} Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности ИД _{УК-2.4.} Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности ИД _{УК-2.5.} Выбор способа решения задачи профессиональной деятельности с учётом наличия ограничений и ресурсов ИД _{УК-2.6.} Составление последовательности (алгоритма) решения задачи ИД _{УК-2.7.} Знание требований, предъявляемых к проектной работе, способов представления и описания целей и результатов проектной деятельности. ИД _{УК-2.8.} Умение определять ожидаемые результаты решения выделенных задач проекта; проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая

		оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. ИД_{УК-2.9.} Владение формулировкой в рамках поставленной цели проекта совокупности взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение; решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время; публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта. ИД_{УК-2.10.} Знание основных понятий и идей о сущности и социальной значимости своей профессии, основных проблемах, определяющих конкретную область своей будущей профессии, их взаимосвязи в системе знаний; основных положений правленческих наук, Конституции ПМР, своих гражданских правах и обязанностях, законах ПМР и нормативных документах, основ правового регулирования сферы своей профессиональной деятельности. ИД_{УК-2.11.} Умение ориентироваться в законодательстве ПМР, понимать смысл закона и применять нормы права к конкретным жизненным ситуациям; юридически правильно квалифицировать факты и обстоятельства; принимать решения и совершать действия в точном соответствии с законом; четко представлять сущность, характер и взаимодействие правовых явлений. ИД_{УК-2.12.} Владение навыками работы с правовыми актами и на основе их анализа и обобщения делать собственные выводы теоретического и практического характера, обосновывая их соответствующим образом в сфере профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ	ПК-1. Способность выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции.	ИД_{ПК-1.1.} Выбор исходных данных для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-1.2.} Выбор нормативно-технических и нормативно-методических документов, определяющих требования к проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-1.4.} Определение основных расчетных параметров систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха ИД_{ПК-1.6.}

		Применение профессиональных компьютерных программных средств для проектирования систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
--	--	---

4 Структура и краткое содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан. (ПЗ)	Лаб. зан. (ЛЗ)		
3	3/108	24	10	10	4	48	Экзамен (36 час.)
Итого:	3/108	24	10	10	4	48	Экзамен (36 час.)

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины:

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			(СР)
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Основные физические свойства жидкости и газа	7	1	2	-	4
2	Гидростатика	7	1	2	-	4
3	Гидродинамика	6	1	-	-	5
4	Режимы движения жидкости	10	1	2	2	5
5	Гидравлические сопротивления	8	1	2	-	5
6	Истечение жидкости из отверстий и насадок	8	1	2	-	5
7	Гидравлический расчет трубопроводов	6	1	-	-	5
8	Гидравлический удар в трубах	8	1	-	2	5
9	Основы теории подобия и гидравлического моделирования	6	1	-	-	5
10	Гидротранспорт	6	1	-	-	5
	Экзамен	36	-	-	-	-
	Итого:	108	10	10	4	48

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Основные физические свойства жидкости и газа				
1	1	1	Основные физические свойства жидкости и газа	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Гидростатика				
2	2	1	Гидростатическое давление и его свойства. Массовые и поверхностные силы. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основной закон гидростатики.	Презентации, наглядные пособия

			Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Основные методы и приборы для измерения давления. Манометрическое и вакуумметрическое давления. Сила давления жидкости на плоские и цилиндрические стенки. Центр давления и эпюры давления. Закон Архимеда	
Итого по разделу часов		1		
Гидродинамика				
3	3	1	Виды движения жидкости. Установившееся и неустановившееся движение. Геометрические характеристики потока. Гидравлические элементы потока. Расход жидкости. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Практическое применение уравнения Бернулли	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Режимы движения жидкости				
4	4	1	Понятие о режимах движения вязкой жидкости. Критерий Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы. Распределение скоростей по живому сечению при ламинарном и турбулентном режимах движения. Критерии их существования. Кавитационное течение. Движение сжимаемой жидкости (газа)	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Гидравлические сопротивления				
5	5	1	Гидравлические потери. Сопротивления по длине. Потери напора по длине. Местные сопротивления. Потери напора в местных гидравлических сопротивлениях. Потери напора на трение при ламинарном течении в трубах. Коэффициент Дарси. Потери напора на трение при турбулентном течении в трубах	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Истечение жидкости из отверстий и насадков				
6	6	1	Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке в атмосферу и под уровень при постоянном напоре. Истечение при переменном напоре. Истечение жидкости при постоянном напоре через насадки. Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса. Практическое применение насадков	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		

Гидравлический расчет трубопроводов				
7	7	1	Назначение и классификация трубопроводов. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопровод с насосной подачей. Методы расчета простых трубопроводов. Три типа задач расчета трубопроводов. Методы расчета сложных трубопроводов. Метод расчета по удельным гидравлическим сопротивлениям. Зависимость гидравлического расчета от материалов трубопроводов. Расчет трубопроводов при движении газа. Изотермическое течение газа с большими перепадами давления. Адиабатическое течение газа. Самотяга	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Гидравлический удар в трубах				
8	8	1	Гидравлический удар при мгновенном закрытии затвора. Гидравлический удар при резком понижении давления (с разрывом сплошности потока).	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Основы теории подобия и гидравлического моделирования				
9	9	1	Анализ и синтез изучаемого объекта. Виды подобия. Число подобия Ньютона.	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Гидротранспорт				
10	10	1	Гидротранспорт	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Итого:		10		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема практических занятий	Учебно – наглядные пособия
Основные физические свойства жидкости и газа				
1	1	2	Изучение физических свойств жидкостей и газов	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		
Гидростатика				
2	2	2	Определение абсолютных и избыточных гидростатических давлений	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		

Режимы движения жидкости				
3	4	2	Определение режима движения вязкой жидкости	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		
Гидравлические сопротивления				
4	5	2	Определение потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях. Определение потерь напора на трение при ламинарном течении в трубах	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		
Истечение жидкости из отверстий и насадок				
5	6	2	Расчёт истечения жидкости из отверстий и насадок	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		
Итого:		10		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
Режимы движения жидкости				
1.	4	2	Изучение режимов движения вязкой жидкости	Методическая разработка по выполнению ЛЗ
Итого по разделу часов		2		
Гидравлический удар в трубах				
2.	8	2	Гидравлический удар при мгновенном закрытии затвора.	Методическая разработка по выполнению ЛЗ
Итого по разделу часов		2		
ИТОГО		2		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Основные физические свойства жидкости и газа			
1	1	Понятие жидкости и газа, как среды, обладающей свойством текучести. Капельные и газообразные жидкости. Закон Ньютона о внутреннем трении. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости. Неньютоновские жидкости. Испаряемость жидкости. Поверхностное натяжение (капиллярность). <i>ИДЛ</i>	4
Итого по разделу часов			2
Гидростатика			
2	2	Гидростатическое давление и его свойства. Массовые и поверхностные силы. Основной закон гидростатики.	4

		Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Основные методы и приборы для измерения давления. Сила давления жидкости на плоские и цилиндрические стенки. <i>ДЗ</i>	
Итого по разделу часов			4
Гидродинамика			
3	3	Виды движения жидкости. Геометрические характеристики потока. Гидравлические элементы потока. Расход жидкости. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. <i>ИДЛ</i>	5
Итого по разделу часов			5
Режимы движения жидкости			
4	4	Критерий Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы. Распределение скоростей по живому сечению при ламинарном и турбулентном режимах движения. Критерии их существования. Кавитационное течение. Движение сжимаемой жидкости. <i>ИДЛ</i>	5
Итого по разделу часов			5
Гидравлические сопротивления			
5	5	Гидравлические потери. Сопротивления по длине. Местные сопротивления. Потери напора на трение при ламинарном течении в трубах. Коэффициент Дарси. Потери напора на трение при турбулентном течении в трубах. <i>ИДЛ</i>	5
Итого по разделу часов			5
Истечение жидкости из отверстий и насадков			
6	6	Истечение жидкости. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке в атмосферу и под уровень при постоянном напоре. Истечение при переменном напоре. Истечение жидкости при постоянном напоре через насадки. Зависимость коэффициентов истечения от числа Рейнольдса. <i>ИДЛ</i>	5
Итого по разделу часов			5
Гидравлический расчет трубопроводов			
7	7	Три типа задач расчета трубопроводов. Методы расчета простых трубопроводов. Методы расчета сложных трубопроводов. Расчет трубопроводов при движении газа. Изотермическое течение газа с большими перепадами давления. Адиабатическое течение газа. Самотяга. <i>ИДЛ</i>	5
Итого по разделу часов			5
Гидравлический удар в трубах			
8	8	Гидравлический удар при мгновенном закрытии затвора. Гидравлический удар при резком понижении давления (с разрывом сплошности потока). Условия перехода скорости газа через скорость звука. Способы гашения и примеры использования гидравлического удара. <i>ИДЛ</i>	5
Итого по разделу часов			5
Основы теории подобия и гидравлического моделирования			
9	9	Анализ и синтез изучаемого объекта. Виды подобия.	5

		Число подобия Ньютона. Инспекционный анализ дифференциальных уравнений. <i>ИДЛ</i>	
Итого по разделу часов			5
Гидротранспорт			
10	10	Динамические гидромашины. Центробежные насосы. Лопастные насосы. Объемные насосы. Поршневые насосы. Роторные насосы. Высота всасывания и кавитация. Кавитационный расчет насосов. Работа центробежных насосов на сеть. Регулирование подачи центробежных насосов. <i>ИДЛ</i>	5
Итого по разделу часов			5
Итого:			48

Примечание: ДЗ - домашнее задание; *ИДЛ* – изучение дополнительной литературы.

5 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовых проектов (работ) учебным планом не предусмотрено.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Основы механики жидкости: учебное пособие	Семенов В.П.	2013	-	есть	Кабинет ЭИР
2	Гидравлика	Моргунов К.П.	2014	-	есть	Кабинет ЭИР
3	Гидравлика. Учебно-методический комплекс	Зверев В.А., Земляная Н.В., Земляной В.В., Бочаров С.В., Якушкина О.И., Кучерова Л.В., Надежкина А.А.	2015	-	есть	Кабинет ЭИР
4	Теплотехника. М.: Высшая школа	Под ред. В.Н. Луканина	2008	-	есть	Кабинет ЭИР
Дополнительная литература						
1	Определение критической глубины, критического уклона и состояния потока (учебно-методическая разработка)	Тыщук Г.Ф.	2001	-	есть	Кабинет ЭИР
2	Изучение режимов дорожной трубы (учебно-методическая разработка)	Тыщук Г.Ф.	2001	-	есть	Кабинет ЭИР
3	Лабораторный	Тыщук Г.Ф.,	2005	-	есть	Кабинет

	практикум по гидравлике (учебное издание)	Дружников В.Н.				ЭИР
Итого по дисциплине: % печатных изданий <u>0</u> ; % электронных <u>100</u>						

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Поточные лекционные аудитории, оснащенные современными техническими средствами обучения (ТСО). Лаборатория «Системы обеспечения микроклимата». Компьютерные классы.

8 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приведены в УМКД.

9 Технологическая карта ВО

По дисциплине **Механика жидкости и газа**

Курс 2

группа БП22ВР66ТГ1

семестр 3

Преподаватель – лектор - доц. Радченко В.Н.

Преподаватель, ведущие практические занятия - доц. Радченко В.Н.

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа	
		Всего	Лекций	Практич. зан.	Лаб. зан.		
3	3/108	24	10	10	4	48	Экзамен (36 час.)

Технологическая карта

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных и практических занятий	2	8
Текущий контроль работы на практических лабораторных занятиях	<i>Практическая работа:</i> Определение режима движения вязкой жидкости	3	8
	<i>Практическая работа:</i> Определение потерь напора на трение при ламинарном течении в трубах	3	8
	<i>Практическая работа:</i> Определение потерь напора на трение при ламинарном течении в трубах	3	8
	<i>Практическая работа:</i> Расчёт истечения жидкости из отверстий и насадок	3	8
	<i>Лабораторная работа:</i> Исследование режимов течения жидкости	3	10
	<i>Лабораторная работа</i> Изучение режимов движения вязкой жидкости	3	10

Рубежный контроль	Защита практических и лабораторных работ	20	40
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Доцент

И.о. зав. кафедрой ИЭС

Заместитель директора по УМР ВПО

В.Н. Радченко

И.П. Агафонова

Н.А. Колесниченко