

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



УТВЕРЖДАЮ

Директор БПФ

ГОУ «ПГУ» им. Т.Г. Шевченко»

С.С. Иванова

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.04 «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»

на 2024/2025 учебный год

Направление:

2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль подготовки:

«Теплогазоснабжение и вентиляция»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения:

Очно-заочная (5 лет)

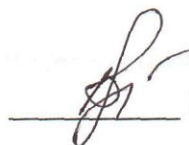
ГОД НАБОРА 2022

Бендеры 2024 г.

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



Радченко В.Н

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологические системы»

«05» 09 2024 г. протокол № 1

И.о. зав. кафедрой ИЭС

«05» 09 2024 г.



И.П. Агафонова

И.о. зав. выпускающей кафедрой ИЭС

«05» 09 2024 г.



И.П. Агафонова

Согласовано

Зам. директора по УМР ВПО

«06» 09 2024 г.



Н.А. Колесниченко

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Механика жидкости и газа является научить понимать и применять основные законы и зависимости гидромеханики, дать основные навыки гидравлических расчетов трубопроводных систем.

Задачами освоения дисциплины Механика жидкости и газа является подготовка специалистов широкого профиля, обладающих знаниями законов движения и равновесия 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	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан. (ПЗ)	Лаборат. зан. (ЛЗ)		
5	3/108	32	12	14	6	40	К., Экзамен (36 час.)
Итого:	3/108	32	12	14	6	40	К., Экзамен (36 час.)

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

№ раздела	Наименование разделов	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	2	-	4
4	Режимы движения жидкости	10	2	2	2	4
5	Гидравлические сопротивления	8	2	2	2	4
6	Истечение жидкости из отверстий и насадок	8	1	2	-	4
7	Гидравлический расчет трубопроводов	6	1	-	-	4
8	Гидравлический удар в трубах	8	1	2	2	4
9	Основы теории подобия и гидравлического моделирования	6	1	-	-	4
10	Гидротранспорт	6	1	-	-	4
	Экзамен	36	-	-	-	-
	Итого:	108	12	14	6	40

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	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. Основной закон гидростатики. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Основные методы и приборы для измерения давления. Манометрическое и вакуумметрическое давления. Закон Архимеда	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Гидродинамика				
3	3	1	Виды движения жидкости. Установившееся и	Презентации,

			неустановившееся движение. Гидравлические эле-менты потока. Расход жидкости. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Практическое применение уравнения Бернулли	наглядные пособия
Итого по разделу часов		1		
Режимы движения жидкости				
4	4	2	Понятие о режимах движения вязкой жидкости. Критерий Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы. Распределение скоростей по живому сече-нию при ламинарном и турбулентном режимах дви-жения. Критерии их существования. Кавитацион-ное течение. Движение сжимаемой жидкости (газа)	Презентации, наглядные пособия
Итого по разделу часов		2		
Гидравлические сопротивления				
5	5	2	Гидравлические потери. Сопротивления по длине. Потери напора по длине. Местные сопротивления. Потери напора в местных гидравлических сопротив-лениях. 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		2		
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. 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. Методы расчета сложных трубопроводов. Метод расчета по удельным гидравлическим сопротивлениям. 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:		12		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно-наглядные пособия
Основные физические свойства жидкости и газа				
1	1	2	Изучение физических свойств жидкостей и газов	Справочники, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Гидростатика				
2	2	2	Определение абсолютных и избыточных гидростатических давлений	Справочники, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Гидродинамика				
3	3	2	Определение расхода жидкости	Справочники, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Режимы движения жидкости				
4	4	2	Определение режима движения вязкой жидкости	Справочники, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Гидравлические сопротивления				
5	5	2	Определение потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях. Определение потерь напора на трение при ламинарном течении в трубах	Справочники, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		

Истечение жидкости из отверстий и насадок				
6	6	2	Расчёт истечения жидкости из отверстий и насадок	Справочники, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Гидравлический удар в трубах				
7	8	2	Гидравлический удар при мгновенном закрытии затвора	Справочники, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Итого:		14		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лабораторных занятий	Учебно-наглядные пособия
Режимы движения жидкости				
1	4	2	Определение режима движения вязкой жидкости	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Гидравлические сопротивления				
2	5	2	Определение потерь напора на трение при ламинарном течении в трубах	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Гидравлический удар				
3	8	2	Гидравлический удар при мгновенном закрытии затвора	Справочники, плакаты, раздаточный материал
Итого по разделу часов		2		
Итого:		6		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Основные физические свойства жидкости и газа	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			4
Гидростатика	2	Гидростатическое давление и его свойства. Массовые и поверхностные силы. Основной закон гидростатики. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Основные	4

		методы и приборы для измерения давления. <i>ИДЛ</i>	
Итого по разделу часов			4
Гидродинамика	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>	4
Итого по разделу часов			4
Режимы движения жидкости	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>	4
Итого по разделу часов			4
Гидравлические сопротивления	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>	4
Итого по разделу часов			4
Истечение жидкости из отверстий и насадков	6	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>	4
Итого по разделу часов			4
Гидравлический расчет трубопроводов	7	. 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>	4
Итого по разделу часов			4
Гидравлический удар в трубах	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>	4
Итого по разделу часов			4
Основы теории подобия и гидравлического моделирования	9	Анализ и синтез изучаемого объекта. Виды подобия. Число подобия Ньютона. Инспекционный анализ дифференциальных уравнений. <i>ИДЛ</i>	4
Итого по разделу часов			4
Гидротранспорт	10	Динамические гидромашины. Центробежные насосы. Лопастные насосы. Объемные насосы. Поршневые насосы. Роторные насосы. Работа центробежных насосов на сеть. Регулирование подачи центробежных насосов. <i>ИДЛ</i>	4
Итого по разделу часов			4
Итого:			40

Примечание: 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	Механика жидкостей и газа (гидравлика)	А.Д.Гиргидов	2015	-	есть	Кабинет ЭИР
2	Гидравлика	Моргунов К.П.	2014	-	есть	Кабинет ЭИР
3	Основы механики жидкости	В.П.Семенов	2013	-	есть	Кабинет ЭИР
4	Теплотехника.	Луканина В.Н.	2008	1	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 практикум по гидравлике (учебное издание)	Тыщук Г.Ф., Дружников В.Н.	2005	-	есть	Кабинет ЭИР
Итого по дисциплине: % печатных изданий <u>20</u> ; % электронных <u>100</u>						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <https://www.youtube.com/watch?v=6oG0X91da8E>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=oFrkSRFOvcE>

3.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Приведены в УМКД

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

Данная рабочая программа реализуется в комбинированном формате. Комбинированный формат проведения учебных занятий включает аудиторное проведение учебных занятий, работу обучающихся с преподавателями дистанционно в режимах онлайн (onlain) и офлайн (oflain) с использованием образовательного портала «Электронный университет ПГУ» (Moodle).

Образовательные технологии и методы обучения:

№ п/п	Наименование технологии	Вид занятий	Краткая характеристика
1	Традиционный метод изложения материала	Лекции	При традиционном методе изложения материала студенты конспектируют читаемый лектором материал, а также копируют схемы и рисунки, представленные лектором. В процессе изложения лекционного материала лектор отвечает на вопросы студентов, излагая отдельные моменты более подробно и обстоятельно с приведением примеров и небольших задач, в решении которых студенты принимают активное участие. Данный метод не потерял своей актуальности в связи с постоянной активизацией внимания студентов в течении лекции.
2	Интерактивная форма обучения.	Лекции, практические занятия.	Технология интерактивного обучения – это совокупность способов целенаправленного усиленного взаимодействия преподавателя и обучающегося, создающего условия для их развития. Современная интерактивная технология широко использует компьютерные технологии, мультимедийную технику и компьютерные сети.
3	Метод проблемного изложения материала	Практические занятия.	При проблемном изложении материала осуществляется снятие (разрешение) последовательно создаваемых в учебных целях проблемных ситуаций (задач). При рассмотрении каждой задачи преподаватель задаёт соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы. Данный метод способствует развитию самостоятельного мышления обучающегося и направлен на формирование творческих способностей у студента.
4	Самостоятельная работа	Лекции и практические занятия.	Самостоятельное изучение методических материалов, а также собственных конспектов лекций и практических занятий предусматривается учебным планом и направлено на более полное и глубокое усвоение учебного материала, а также на подготовку к последующим лекциям и практическим занятиям.

Информационные ресурсы используются при реализации следующих видов занятий:

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Программное обеспечение	Лекционные занятия, самостоятельная работа.	Лектор пользуется аудио- видео- и фото-материалами, а также текстами, графиками и формулами, представленными студентам с помощью компьютера и мультимедийной техники
2.	Программное обеспечение	Практические занятия.	Студенты выполняют задания на компьютерах, работают в таблицах на основании нормативных документов используя Microsoft Office Excel
3.	Интернет-ресурсы	Лекции, практические занятия.	Самостоятельное обучение

Виды (способы, формы) самостоятельной работы обучающихся, порядок их выполнения и контроля:

№ п/п	Наименование самостоятельной работы	Порядок выполнения	Контроль	Примечание
1	Изучение теоретического материала.	Самостоятельное освоение во внеаудиторное время.	Опрос при сдаче зачета по дисциплине	Дидактические единицы и их разделы для изучения определяются преподавателям
2	Практические занятия.	Часть задания, выданного на практических занятиях выполняется студентами во внеаудиторное время	Проверка правильности выполнения	Кабинет дисциплины.
3	Использование Интернет-ресурсов.	Студенты пользуются интернет-порталом дистанционного обучения	При выполнении практических заданий.	Наименование ресурсов и цель использования определяются преподавателем
4	Изучение учебно-методической литературы	Студенты изучают учебно-методические материалы во внеаудиторное время	Проверка правильности выполнения заданий на практических занятиях.	В соответствии со списком основной, дополнительной литературы и периодических изданий.

9 Технологическая карта дисциплины

Механика жидкости и газа

Курс 3

группа БП22ВР62ТГ1

семестр 5

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				Самост. работы (СР)	
		Аудиторных					
		Всего	Лекций (Л)	Практич. зан. (ПЗ)	Лаборат. зан. (ЛЗ)		
5	3/108	32	12	14	6	40	К., 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	0	10
Текущий контроль работы на практических и	<i>Практическое занятие:</i> Изучение физических свойств жидкостей и газов	2	5

лабораторных занятиях	Практическое занятие: Определение абсолютных и избыточных гидростатических давлений	2	5
	Практическое занятие: Определение расхода жидкости	2	5
	Практическое занятие: Определение режима движения вязкой жидкости	2	5
	Практическое занятие: Определение потерь напора в местных гидравлических сопротивлениях. Определение потерь напора на трение при ламинарном течении в трубах	2	5
	Практическое занятие: Расчёт истечения жидкости из отверстий и насадок	2	5
	Практическое занятие: Расчёт истечения жидкости из отверстий и насадок	2	5
	Лабораторное занятие: Определение режима движения вязкой жидкости	2	5
	Лабораторное занятие: Определение потерь напора на трение при ламинарном течении в трубах	2	5
	Лабораторное занятие: Гидравлический удар при мгновенном закрытии затвора	2	5
	Итого:	20	60
Рубежный контроль	Выполнение контрольной работы и защита	20	40
	Итого:	20	40
Итого количество баллов по текущей аттестации		40	100
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		40	100

Необходимый минимум для допуска к экзамену 40 баллов, получения итоговой оценки «удовлетворительно» без проведения итогового контроля 40 - 69 баллов, «хорошо» - 70 - 89 баллов, «отлично» - 90 - 100 баллов.

Доцент

И.о. зав. кафедрой ИЭС

Заместитель директора по УМР ВПО

В.Н. Радченко

И.П. Агафонова

Н.А. Колесниченко