

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Инженерно-экологические системы»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине

Б1.В.04 «МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА»

на 2021-2022 учебный год
(в дистанционном формате)

Направление подготовки:
2.08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки:
«Теплогазоснабжение и вентиляция»
(наименование профиля подготовки)

Квалификация
Бакалавр

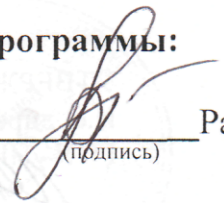
Форма обучения:
Заочная
(5 лет)

2020 ГОД НАБОРА

Бендеры 2021

Рабочая программа дисциплины «**Механика жидкости и газ**» составлена 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».

Составители рабочей программы:

Доцент кафедры ИНПиТ  Радченко В.Н.

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Инженерно-экологических систем»

«23» 09 2021 г. протокол № 2

И.о. зав. кафедрой «Инженерно-экологические системы»

«23» 09 2021 г.  / Н.А. Поперешнюк./

(подпись)

Зам. директора по УМР

«01» 09 2021 г.  / И.М. Руснак /

(подпись)

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «**Механика жидкости и газа**» являются:

- понимание и умение применять основные законы и зависимости гидромеханики, дать основные навыки гидравлических расчетов трубопроводных систем;
- знание основного закона равновесия и движения жидкостей, а также их взаимодействие с твердыми границами и телами;
- формирование у студентов такой системы освоения и понимания основных законов курса, чтобы обеспечить навыки и умение самостоятельно, творчески выполнять гидравлические расчеты и обоснования в городском строительстве и хозяйстве.

Задачами изучения дисциплины «**Механика жидкости и газа**» являются 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 ВО

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

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		
Системное и критическое мышление	УК – 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИДук-1.1 Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей ИДук-1.2 Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности ИДук-1.3 Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с

		требованиями и условиями задачи ИДук-1.4 Логичное и последовательное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы ИДук-1.5 Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы ИДук-1.6 Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения ее достоверности ИДук-1.7 Формирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	ИД-1оПК-1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности ИД-2оПК-1 Определение характеристик физического процесса (явления), на основе теоретического (экспериментального) исследования ИД-5оПК-1 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

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. работы	
		Всего	Лекций	Практич. зан.	Лаб. зан.		
заочная форма обучения							
6	3/108	12	4	6	2	87	Экзамен (9 час.)
Итого:	3/108	12	4	6	2	87	Экзамен (9 час.)

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самост. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Основные физические свойства жидкости и газа	6	-	-	-	6

2	Гидростатика	12	1	2	-	9
3	Гидродинамика	14	1	2	2	9
4	Режимы движения жидкости	9	1	-	-	8
5	Гидравлические сопротивления	10	-	-	-	10
6	Истечение жидкости из отверстий и насадок	8	-	-	-	8
7	Гидравлический расчет трубопроводов	12	1	2	-	9
8	Гидравлический удар в трубах	8	-	-	-	8
9	Основы теории подобия и гидравлического моделирования	12	-	-	-	12
10	Гидротранспорт	8	-	-	-	8
	Экзамен	9				
	Много 6 семестр	108	4	6	2	87
	Итого:	108	4	6	2	87

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Содержание раздела	Учебно-наглядные пособия
2 Основы гидростатики				
1	2	1	Гидростатическое давление и его свойства. Массовые и поверхностные силы. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основной закон гидростатики. 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	Учебные плакаты, видеолекции
Итого по разделу часов		1		
3 Основы гидродинамики				
2	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	Учебные плакаты, видеолекции
Итого по разделу часов		1		
4 Режимы движения жидкости				
3	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)	Учебные плакаты, видеолекции
Итого по разделу часов		1		
4 Гидравлический расчет трубопроводов				

4	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. Самооттока	Учебные плакаты, видеолекции
Итого по разделу часов		1		
Итого 6 семестр		4		
Итого:		4		

Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема практического занятия	Учебно – наглядные пособия
2 Основы гидростатики				
1	2	2	Изучение приборов и методов измерения давления. Определение абсолютных и избыточных гидростатических давлений	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		
3 Основы гидродинамики				
2	3	2	Определение расхода вязкой жидкости	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		
7 Гидравлический расчет трубопроводов				
3	7	2	Расчет простых и сложных трубопроводов	Метод. пособие
Итого по разделу часов		2		
Итого 6 семестр		6		
Итого:		6		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Наим. лаборатории	Учебно-наглядные пособия
3 Основы гидродинамики					
1	3	2	Экспериментальная проверка уравнения Бернулли	Теплогазоснабжение и вентиляция	методич. пособие

Итого по разделу часов	2			
Итого 6 семесир	2			
Итого:	2			

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
1 Основные физические свойства жидкости и газа			
1	1	Основные физические свойства жидкости и газа. Понятие жидкости и газа, как среде, обладающих свойством текучести. Капельные и газообразные жидкости. Плотность и удельный вес. Сжимаемость. Закон Ньютона о внутреннем трении. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости. Неньютоновские жидкости. Испаряемость жидкости. Поверхностное натяжение (капиллярность): СИТ	6
Итого по разделу часов			6
2 Основы гидростатики			
2	2	Основы гидростатики. Гидростатическое давление и его свойства. Массовые и поверхностные силы. Основной закон гидростатики. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Основные методы и приборы для измерения давления. Сила давления жидкости на плоские и цилиндрические стенки: ИДЛ	9
Итого по разделу часов			9
3 Основы гидродинамики			
3	3	Основы гидродинамики. Виды движения жидкости. Геометрические характеристики потока. Гидравлические элементы потока. Расход жидкости. Уравнение расхода. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости: ИДЛ	9
Итого по разделу часов			9
4 Режимы движения жидкости			
4	4	Режимы движения 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: ИДЛ	8
Итого по разделу часов			8
5 Гидравлические сопротивления			
5	5	Гидравлические сопротивления. 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: СИТ	10
Итого по разделу часов			10
6 Истечение жидкости из отверстий и насадков			
6	6	Истечение жидкости. Истечение жидкости из отверстий	8

		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: СИТ	
Итого по разделу часов			8
7 Гидравлический расчет трубопроводов			
7	7	Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопровод с насосной подачей. Методы расчета простых трубопроводов. Три типа задач расчета трубопроводов. Методы расчета сложных трубопроводов. Расчет трубопроводов при движении газа. Изотермическое течение газа с большими перепадами давления. Адиабатическое течение газа. Самотяга: ИДЛ	9
Итого по разделу часов			9
8 Гидравлический удар в трубах			
8	8	Гидравлический удар. 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: СИТ	8
Итого по разделу часов			8
9 Основы теории подобия и гидравлического моделирования			
9.	9	Основы теории подобия и гидравлического моделирования. Анализ и синтез изучаемого объекта. Виды подобия. Число подобия Ньютона. Инспекционный анализ дифференциальных уравнений: СИТ	12
Итого по разделу часов			12
10 Гидротранспорт			
10	10	Гидротранспорт. 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: СИТ	8
Итого по разделу часов			8
Итого 6 семестр			87
Итого:			87

Примечание: ДЗ-домашнее задание; СИТ- самостоятельное изучение темы; 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 издан ия	Кол-во экземпл яров	Электро нная версия	Место размеще ния электронн ой 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 практикум по гидравлике (учебное издание)	Тыщук Г.Ф., Дружников В.Н.	2005	-	есть	Кабинет ЭИР
Итого по дисциплине: % печатных изданий <u>0</u> ; % электронных <u>100</u>						

6.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. www.edu.ru;
2. www.jpegator.com;
3. <http://physics-lectures.ru/>;
4. <http://save-as.ucoz.ru/load/66-1-0-197>.

6.3 Методические указания и материалы по видам занятий

Приведены в УМКД

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации и интерактивной доской.

По всем разделам используются видеофильмы с демонстрацией оборудования в работе. Лаборатории и учебные классы кафедры оборудуются наглядными пособиями в виде стендов и планшетов, размещенных на стенах, мультимедийными пособиями, и др., а рабочие места преподавателей – современной оргтехниккой, в т. ч. компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

8 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приведены в УМКД.

9 Технологическая карта ВО

По дисциплине Механика жидкости и газа

Курс 2

группа БП20ВР62ТГ1

семестр 6

На 2021 - 2022 учебный год

Преподаватель – лектор - доц. Радченко В.Н.

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

Кафедра: Инженерно-экологические системы

Семестр	Трудоемкость, з.е./часы	Количество часов					Форма контроля
		В том числе					
		Аудиторных				Самост. работа (СР)	
		Всего	Лекций (Л)	Практич. занятий (ПЗ)	Лаб. занятий (ЛЗ)		
6	3/108	12	4	6	2	87	Экзамен 9 ч.

Технологическая карта

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол- во баллов	Макс. кол- во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных, практических и лабораторных занятий	3	8
	<i>Доклад.</i> Центробежные насосы	4	8
	<i>Доклад.</i> Лопастные насосы	4	8
	<i>Доклад.</i> Поршневые насосы	4	8
	<i>Доклад.</i> Роторные насосы	4	8
	<i>Практическая работа:</i> Изучение приборов и методов измерения давления	2	6
	<i>Практическая работа:</i> Определение режима движения вязкой	3	6

	жидкости		
	<i>Практическая работа:</i> Изучение конструкции гидронасосов	3	6
	<i>Лабораторная работа:</i> Изучение режимов движения вязкой жидкости	3	6
Рубежный контроль	Выполнение контрольной работы	5	18
	Защита контрольной работы	5	18
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

В.Н. Радченко

Н.А. Поперешнюк

И.М. Руснак