Государственное образовательное учреждение

«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Инженерно-технический факультет

Кафедра машиноведения и технологического оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института, доцент
_____Д.Н.Калошин
(подпись)
«30» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.22 МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

на 2024/2025 учебный год

Направление

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль
Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах

Квалификация

бакалавр

Форма обучения
очная, заочная

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **Механика жидкости и газа** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Автоматизация технологических процессов и управления в многоотраслевых производственных комплексах.**

Составитель рабочей программы
Старший преподаватель _____ О.Е.Юрченко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры
Машиноведения и технологического оборудования
«30» 08 2024 г. протокол № 1
дата *(номер протокола)*

Зав. кафедрой – разработчика
«30» 08 2024 г. _____ Ф.Ю. Бурменко

Зав. выпускающей кафедрой
«30» 08 2024 г. _____ В.Г. Звонкий

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» являются:

- овладение теоретическими основами течения и равновесия жидкостей и газов, а также способами применения этих законов к решению инженерных задач, связанных с эксплуатацией гидропневмопривода.

Задачи дисциплины:

- изучение основных физических свойств жидкостей и газов, используемых в качестве рабочих жидкостей технологических машин; изучение основ гидростатики;
- изучение основ кинематики и динамики жидкостей и газов, гидравлических сопротивлений и режимов движения жидкости и их применение к расчѐту труб, каналов, гидравлических машин и аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.22

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

3.Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	**Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции**
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения	
ОПК-1. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИД-1. Демонстрирует знания основных законов метаматематических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности ИД-2. Использует знания основных законов метаматематических и естественных наук, для решения типовых задач в области профессиональной деятельности ИД-3. Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

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

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудоемкость,з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе					
			Аудиторных				Самостоятельная работа (СР)	
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	3	2/72	48	16	16	16	24	Зачет с оценкой
	Итого:	2/72	48	16	16	16	24	
Заочная	2 (Зимняя сессия)	2/72	6	2	2	2	62	Зачет с оценкой(4)
	Итого:	2/72	6	2	2	2	62	

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

№ Раздела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛР			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
1	Жидкости и их основные свойства.	10	16	2		2				4	8
2	Гидростатика.	26	32	2		2		2		10	16
3	Кинематика и динамика жидкости.	24	38	4	2	4		6		4	24
4	Движение жидкости в напорных трубопроводах.	24	16	6		8	2	8	2	6	14
5	Гидропривод и гидравличнские машины.	12	7	2							
	Подготовка и сдача зачета		**4**								
	Итого	**72**	**72**	**16**	**2**	**16**	**2**	**16**	**2**	**24**	**62**

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.				

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
1.	1	2		Определение жидкости. Физические свойства капельных жидкостей. Силы, действующие в жидкости.	ММП
Итого по разделу		**2**			
Раздел 2 Гидростатика.					
2.	2	2		Гидростатическое давление в точке и его свойства. Основные уравнения статики жидкостей и газов. Сила давления жидкости на плоскую и криволинейную стенки. Удельная энергия жидкостей. Напоры покоящейся жидкости.	ММП
Итого по разделу		**2**			
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.					
3.	3	2	1	Основы технической гидродинамики. Гидродинамическое давление. Дифференциальные уравнения движения Эйлера для идеальной жидкости. Живое сечение, расход, средняя скорость и эпюра скоростей.	ММП
4.		2		Уравнение Бернулли для идеального и реального потока и его геометрическая и энергетическая интерпретация.	ММП
Итого по разделу		**4**	**1**		
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах					
5.	4	2	1	Общие понятия о сопротивлении движению жидкости. Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Критерий Рейнольдса.	ММП
6.		2		Потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении. Формула Дарси – Вейсбаха. Шероховатость.	ММП
7.		2		Истечения через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре. Истечение через насадки. Коэффициенты истечения. Особые случаи истечения жидкости.	ММП
Итого по разделу		6	1		
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.					
8.	5	2		Классификация трубопроводов. Обобщенные параметры трубопроводов. Соединение трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов. Расчет простых трубопроводов. Напорная характеристика трубопровода. Гидравлический удар в трубах.	ММП
Итого по разделу		2			
Итого		**16**	**2**		

Практические работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема практических (семинарских) занятий	Учебно наглядн пособия
		оч.ф	з.ф		
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.					
1.	1.	2		*Практическое №1* «Определение физических свойств жидкости и их расчет»	ММП, МП
Итого по разделу часов:		**2**			
Раздел 2 Гидростатика.					
2.	2	2		*Практическое №2* «Применение основного уравнения гидростатики на практике. Закон Паскаля»	ММП, МП
Итого по разделу часов:		**2**			
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.					
3.	3	2	2	*Практическое №3* «Определение параметров потока, уравнение неразрывности»	ММП, МП
4.		2		*Практическое №4* «Плоскость сравнения. Уравнение Бернулли и применение его в расчетной практике»	ММП, МП
Итого по разделу часов:		**4**	**2**		
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах					
5.	4	2		*Практическое №5* «Определение режимов течения. Критерий Рейнольдса»	ММП, МП
6.		2		*Практическое №6* «Расчетное определение потерь напора по длине трубопровода, определение коэффициента Дарси»	ММП, МП
7.		2		*Практическое №7* «Определение скорости и расхода при истечении жидкости через отверстия и насадки различных типов»	ММП, МП
8.		2		*Практическое №8* «Гидравлический расчет трубопроводов. Выбор диаметров труб по оптимальной скорости»	ММП, МП
Итого по разделу часов:		**8**			
ИТОГО:		**16**	**2**		

Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Объем часов		Наименование лабораторных работ	Учебно-наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Раздел 2 Гидростатика.					
1.	2	2		*Лабораторная работа №1*«Изучение приборов для измерения давления. Определение гидростатического давления»	МП, ММП
Итого по разделу		**2**			
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.					
2.	3	2		*Лабораторная работа №2* «Построение пьезометрической и напорной линий»	МП, ММП
3.		2			
4.		2		*Лабораторная работа №3* «Определение режимов течения жидкости»	МП, ММП
Итого по разделу		**6**			
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах					
5.	4	2	2	*Лабораторная работа №4* «Определение потерь напора на трение по длине в прямых трубах постоянного сечения»	МП, ММП
6.		2			
7.		2		*Лабораторная работа №5*«Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений»	МП, ММП
8.		2			
Итого по разделу		**8**	**2**		
ИТОГО		**16**	**2**		

МП – методическое пособие, ММП – мультимедиа–презентация

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.			
1	1.	Тема: «Физические свойства жидкости» СР1: Расчетное задание	4
		Итого по разделу часов	**4**
Раздел 2. Гидростатика.			
2	2.	Тема: «Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела» СР2: Расчетное задание	4

	3.	Тема: «Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики» СР3: Расчетное задание	4
	4.	Тема: «Гидростатическое давление» СР4. Расчетное задание: «Решение задач с использованием основных законов гидростатики: закона Паскаля, закона Архимеда»	2
		Итого по разделу часов	**10**
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.			
	5.	Тема: «Основы гидродинамики» СР 5: Расчетное задание: «Определение гидродинамических характеристик потока жидкости»	4
		Итого по разделу часов	**4**
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах			
4	6.	Тема: «Движение жидкости в напорных трубопроводах» СРС 7: Выполнение заданий по вариантам по теме «Определение гидравлических потерь»	4
5	7.	Тема: «Истечение жидкости через отверстия и насадки» СРС 9: Расчетное задание «Определение скорости, расхода и гидродинамического давления при истечении жидкости из отверстий и насадков под переменным напором»	2
		Итого по разделу часов	**6**
		ИТОГО	**24**

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.			
1	1.	Тема: Физические свойства капельных жидкостей. Силы, действующие в жидкости. СР 1: Решение задач.	4
	2.	Тема: «Контрольно-измерительная аппаратура. Манометры. Расходомеры» СР 2: Составление конспекта	4
		Итого по разделу часов	**8**
Раздел 2. Гидростатика.			
2	3.	Тема: «Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела» СР 3. Составление конспекта	4
	4.	Тема: «Эпюры избыточного давления. Гидростатический парадокс. Сила гидростатического	4

		давления на цилиндрические поверхности. Центр давления» СР 4: Составление конспекта и выполнение задания.	
	5.	Тема: «Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики» СР 5. Расчетное задание	4
	6.	Тема: «Решение задач с использованием основных законов гидростатики» СР 6: Выполнение индивидуального задания	4
Итого по разделу часов			**16**
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.			
3	7.	Тема: «Основы технической гидродинамики. Определение гидродинамических характеристик потока жидкости» СР 7: Решение задач.	6
	8.	Тема: «Методы описания движения жидкости. Силы давления жидкости, действующие на стенки труб, резервуаров и колен трубы. Подобие гидромеханических процессов. Методы моделирования» СР 8. Изучение специализированной литературы по теме.	4
	9.	Тема: «Уравнение Бернулли для идеального и реального потока и его геометрическая и энергетическая интерпретация» СР 9: Решение задач на составление уравнения Бернулли.	6
	10.	Тема: «Закон распределения скоростей по сечению круглой трубы. Определение объемного расхода. Закон сопротивления Пуазейля. Формула Вейсбаха-Дарси. Расчет коэффициентов сопротивления.» СР 10: Составление конспекта и решение задач.	8
Итого по разделу часов			**24**
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.			
Раздел 4	11.	Тема: «Потери напора на местные сопротивления и сопротивления по длине трубы Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах.» СР 11: Изучение специализированной литературы по теме.	4
	12.	Тема: «Кавитация. Сущность явления. Явление, кавитации в гидравлических машинах и устройствах» СР 12: Составление конспекта	4
	13.	Тема: «Истечение жидкости через отверстия и насадки» СРС 9: Расчетное задание «Определение скорости, расхода и гидродинамического давления при истечении жидкости из отверстий и насадков под переменным напором»	6
Итого по разделу часов			**14**
Подготовка и сдача зачета			**4**

ИТОГО	**62+4**

5. Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Ко-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1.	Основы гидравлики и гидропривод: Учеб. пособие	Гроховский Д.В.	2013		+	Каф. МиТО
2.	Гидро и пневмосистемы транспортно-технологических машин: учебное пособие.	Лозовецкий В.В.,	2012		+	Каф. МиТО
3.	Сборник задач по курсу гидравлики с решениями	Метревелли В.Н.	2008.		+	Каф. МиТО
4.	Гидравлика в машиностроении: учебник в 2 частях.	Схиртладзе А.Г., Иванов В.И.(и др)	2008г.		+	Каф. МиТО
Дополнительная литература						
5.	Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник.	Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А.	2003.	+	+	Каф. МиТО
6.	Гидравлика (механика жидкости и газа): Учебное пособие	Сологаев В. И.	2010		+	Каф. МиТО
Итого по дисциплине: % печатных изданий ; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Лекции по Гидравлике и гидроприводу, видеоуроки и техническая литература: - Режим доступа: http://www.techgidravlika.ru/
2. Основы гидравлики. - Режим доступа: http://k-a-t.ru/gidravlika/1/

3. Техническое обслуживание гидравлического привода мобильных машин.. - Режим доступа: https://os1.ru/article/7227-tehnicheskoe-obslujivanie-gidravlicheskogo-privoda-mobilnyh-mashin

4. Гидравлический расчет для подбора трубопроводов. -Режим доступа: http://trubamaster.ru/vodoprovodnye/gidravlicheskij-raschet-truboprovodov.html

5. Гидравлические приводы. Техническое обслуживание. -Режим доступа: http://www.gidroprivod-razn.ru/gidravlika/gidravlicheskie-privodi-technicheskoe-obsluzhivanie

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

1. Юрченко В. И.,Юрченко О.Е. Гидравлические и пневматические системы. Конспект лекций по дисциплинам «Гидравлические и пневматические системы», «Гидропривод и гидропневмоавтоматика» Тирасполь 2012-158с

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения лабораторных занятий предназначена специализированная лаборатория «Гидравлики» (аудитория 101Д), где размещаются испытательные стенды.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Учебным планом по дисциплине для студентов предусмотрено участие в лекциях и лабораторных занятиях. Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача экзамена.

Рекомендации по работе с литературой При выборе литературы необходимо отдавать предпочтение той, что относится к основной литературе. Дополнительная литература требуется для более глубокого изучения какой-либо проблемы, отдельной темы, а также для выполнения докладов (сообщений, выступлений).

Подготовка к лабораторным работам Подготовку к занятиям рекомендуется проводить по следующей схеме:

1) прочитать вводную часть к лабораторным работам и внимательно ознакомиться с заданием на лабораторную работу;

2) предварительно подготовить форму лабораторного отчета;

3) устно подготовить ответы на примерный перечень вопросов для защиты лабораторной работы.

Итогом работы является составление отчета по лабораторной работе, индивидуальной защиты лабораторной работы, которая состоит из устного собеседования.

Подготовка к экзамену заключается в повторении, обобщении и систематизации всего учебного материала, изученного в семестре. Предпосылкой успешной сдачи является активная работа в семестре.

Для организации самостоятельной работы рекомендуется использовать:

– конспект лекций;

– рекомендуемую рабочей программой дисциплины основную, дополнительную и учебно-методическую литературу;

– методические рекомендации по практическим и лабораторным занятиям;

– материалы по системе тестирования.

Технологическая карта дисциплины *(для очной формы обучения)*

Курс **2** Семестр **3** группа **ФТ23ДР62АТ**
Преподаватель – Юрченко О.Е.
Кафедра Машиноведение и технологическое оборудование

Наименование дисциплины / Курса	Уровень// ступень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц / кредитов
Гидравлика и гидропневмопривод	Бакалавриат	Б	2
Смежные дисциплины по учебному плану:			
Математика; Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика			
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)			

Наименование КОС	Код оценочного средства	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Контрольная точка 1 (КТ1)			**25**	**50**
Лабораторная работа №1	ЛР 1	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №2	ЛР 2	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №3	ЛР 3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №1	ПЗ 1	аудиторная	2	4
Практическое занятие №2	ПЗ 2	аудиторная	2	4
Практическое занятие №3	ПЗ 3	аудиторная	2	4
Практическое занятие №4	ПЗ 4	аудиторная	2	4
Контрольная работа (тест)	КР 1	аудиторная	11	22
Контрольная точка 2 (КТ2)			**25**	**50**
Лабораторная работа №4	ЛР 4	аудиторная	2	4
Лабораторная работа №5	ЛР 5	аудиторная	2	4
Практическое занятие №5	ПЗ 5	аудиторная	2	4
Практическое занятие №6	ПЗ 6	аудиторная	2	4
Практическое занятие №7	ПЗ 7	аудиторная	2	4
Практическое занятие №8	ПЗ 8	аудиторная	2	4
Контрольная работа (тест)	КР 2	аудиторная	13	26
Итого			**50**	**100**