

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

Бендерский политехнический филиал

Кафедра «Транспортно-технологические машины и комплексы»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.20 «ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД»

(шифр, наименование дисциплины)

на 2024/2025 учебный год

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно -технологические средства

(код и наименование специальности)

Специализация

Автомобильная техника в транспортных технологиях

(наименование специализации)

Квалификация

Инженер

Форма обучения:

Очная

ГОД НАБОРА 2023

Бендеры, 2024

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства** и основной профессиональной образовательной программы по специализации **Автомобильная техника в транспортных технологиях.**

Составители рабочей программы:

Доцент кафедры ТТМиК  Радченко В.Н.
(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «**Транспортно-технологические машины и комплексы**»

«03» 09 2024г. протокол №2 от 03.09.2024

И.о. зав. кафедрой «**Транспортно-технологические машины и комплексы**», отвечающей за реализацию дисциплины

«03» 09 2024г.  А.С. Янута
(подпись)

Согласовано

Зам. директора по УМР ВПО

«26» 09 2024г.  / Н.А. Колесниченко /
(подпись)

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» являются:

- получение знаний об основных законах равновесия и движения жидкостей и газов;
- освоение методов применения законов для решения практических задач;
- получение знаний по устройству, работе и подбору насосов и гидроаппаратуры для различных систем гидро - и воздухообеспечения.

Задачами освоения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» являются:

- изучение основных законов равновесия и движения жидкостей и газов;
- умение применять законы для решения практических задач;
- получение знаний по устройству, работе и подбору насосов и гидромашин для различных систем гидро - и воздухообеспечения;
- знать основы расчета гидродинамических передач.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Гидравлика и гидропневмопривод» относится к обязательной части ОПОП подготовки специалиста по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях».

3 Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
<i>Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения</i>		
	ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ИД _{ОПК-1.1} Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности. ИД _{ОПК-1.2} Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области профессиональной деятельности. ИД _{ОПК-1.3} Способен решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

4 Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Количество часов					Форма контроля	
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных			СР		
	Всего	Л	ПЗ	ЛЗ			
4	4/144	94	44		50	14	Экзамен (36 час.)
Итого:	4/144	94	44		50	14	Экзамен (36 час.)

4.2 Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная			СР
			Л	ПЗ	ЛЗ	
1	Свойства жидкости и газов	8	4		2	2
2	Гидростатика	8	4		2	2
3	Кинематика и динамика жидкости	4	2			2
4	Уравнение Бернулли	8	2		4	2
5	Режимы движения жидкости	8	2		4	2
6	Гидравлическое сопротивление и гидродинамические потери	6	2		4	
7	Истечение жидкости из отверстий и насадков	4	2		2	
8	Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар	6	4		2	
9	Общие сведения о гидромашинах и гидроприводах	2	2			
10	Динамические гидромшины	10	2		8	
11	Объемные гидромшины	14	6		8	
12	Объемные гидроприводы	4	2		2	
13	Гидродинамические гидропередачи	12	6		6	
14	Пневматический привод. Пневмоаппаратура	14	4		6	4
	Экзамен	36				
Итого:		144	44		50	14

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности студентов

Лекции

№, п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1. Свойства жидкости и газов				
1	1	2	Предмет гидравлики. Понятие жидкости и газа, как сред, обладающих свойством текучести. Капельные и газообразные жидкости. Плотность и удельный вес. Сжимаемость. Температурное расширение капельных жидкостей. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости	Презентация, литературные источники [1]
2	1	2	Неньютоновские жидкости. Испаряемость жидкости. Растворимость газов в капельных жидкостях. Теплопроводность. Поверхностное натяжение (капиллярность). Кипение жидкостей, кавитация. Модели жидкости и газа	Презентация, литературные источники [1]
Итого по разделу 1		4		
Раздел 2. Гидростатика				
3	2	2	Гидростатическое давление и его свойства. Массовые и поверхностные силы. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основной закон гидростатики. Закон Паскаля. Основные методы и приборы для измерения давления	Презентация, литературные источники [1]
4	2	2	Манометрическое и вакуумметрическое давления. Сила давления жидкости на плоские и цилиндрические стен-ки. Центр давления и эпюры давления. Закон Архимеда	Презентация, литературные источники [1]
Итого по разделу 2		4		
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости				
5	3	2	Виды движения жидкости. Установившееся и неустановившееся движение. Геометрические характеристики потока. Гидравлические элементы потока. Расход жидкости. Уравнение расхода	Презентация, литературные источники [1]
Итого по разделу 3		2		
Раздел 4. Уравнение Бернулли				
6	4	2	Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной (вязкой) жидкости. Практическое применение уравнения Бернулли	Презентация, литературные источники [1]
Итого по разделу 4		2		
Раздел 5. Режимы движения жидкости				
7	5	2	Понятие о режимах движения вязкой жидкости. Критерий Рейнольдса. Ламинарный и турбулентный режимы. Распределение скоростей по живому сечению при ламинарном и турбулентном режимах	Презентация, литературные источники [1]

			движения. Критерии их существования. Кавитационное течение. Движение сжимаемой жидкости (газа)	
Итого по разделу 5		2		
Раздел 6. Гидравлическое сопротивление и гидродинамические потери				
8	6	2	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	Презентация, литературные источники [1]
Итого по разделу 6		2		
Раздел 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков				
9	7	2	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	Презентация, литературные источники [1]
Итого по разделу 7		2		
Раздел 8. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар				
10	8	2	1 Назначение и классификация трубопроводов. Гидравлический расчет простых трубопроводов. Соединения простых трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопровод с насосной подачей. Методы расчета простых трубопроводов	Презентация, литературные источники [1]
11		2	Гидравлический удар как неустановившееся движение упругой жидкости в упругих трубопроводах. 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	Презентация, литературные источники [1]
Итого по разделу 8		4		
Раздел 9. Общие сведения о гидромашинах и гидроприводах				
12	9	2	Общие сведения о гидромашинах. Классификация и основные рабочие параметры гидромашин. Рабочий объём, производительность (расход) теоретическая и действительная мощность, крутящий момент, КПД объёмный, механический и полный	Презентация, литературные источники [4]
Итого по разделу 9		2		
Раздел 10. Динамические гидромшины				
13	10	2	Классификация динамических насосов. Устройство и	Презентация,

			принцип действия центробежных насосов. Лопастные насосы. Насосы трения: Вихревые насосы. Струйные насосы	литературные источники [4]
Итого по разделу 10		2		
Раздел 11. Объемные гидромашины				
14	11	2	Основные сведения об объемных насосах. Возвратно-поступательные поршневые насосы	Презентация, литературные источники [4]
15		2	Общие свойства и классификация роторных насосов. Шестеренные насосы. Пластинчатые насосы. Роторно-поршневые насосы	Презентация, литературные источники [4]
16	11	2	Объемные гидравлические двигатели. Гидроцилиндры. Гидромоторы. Обозначение гидромашин на гидравлических схемах	Презентация, литературные источники [4]
Итого по разделу 11		6		
Раздел 12. Объемные гидроприводы				
17	12	2	Элементы объемных гидроприводов.	Презентация, литературные источники [4]
Итого по разделу 12		2		
13 Гидродинамические гидропередачи				
18	13	2	Гидродинамические передачи	Презентация, литературные источники [4]
19		2	Гидроаппараты. Вспомогательные гидравлические устройства. Классификация и принцип работы	Презентация, литературные источники [4]
20		2	Гидромуфты. Гидротрансформаторы	Презентация, литературные источники [4]
Итого по разделу 13		6		
14 Пневматический привод. Пнеumoаппаратура				
21	14	2	Назначение, область применения пневматических механизмов. Преимущества пневмопривода. Элементы пневмопривода – компрессор, распределительные устройства, регулирующие устройства исполнительные механизмы, вспомогательные устройства	Презентация, литературные источники [4]
22		2	Особенности рабочих процессов пневмомоторов. Типовой узел подготовки воздуха. Исполнительные пневматические устройства. Пнеumoаппараты	Презентация, литературные источники [4]
Итого по разделу 14		4		
Итого		44		

Практические (семинарские) занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела	Объем часов	Тема лабораторного занятия	Учебно-наглядные пособия
Раздел 1. Свойства жидкости и газов				
1	1	2	Измерение вязкости жидкости и газов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
<i>Итого по разделу 1</i>		2		
Раздел 2. Гидростатика				
2	2	2	Изучение приборов для измерения давления жидкостей	Плакаты, стенды, раздаточный материал
<i>Итого по разделу 2</i>		2		
Раздел 4. Уравнение Бернулли				
3	4	2	Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли	Плакаты, стенды, раздаточный материал
4		2	Определение коэффициента расхода водомера Вентури	Плакаты, стенды, раздаточный материал
<i>Итого по разделу 4</i>		4		
Раздел 5. Режимы движения жидкости				
5	5	2	Определению скорости и режима движения жидкости	Плакаты, стенды, раздаточный материал
6		2	Изучение режимов движения вязкой жидкости	Плакаты, стенды, раздаточный материал
<i>Итого по разделу 5</i>		4		
Раздел 6. Гидравлическое сопротивление и гидродинамические потери				
7	6	2	Определение линейных и местных потерь напора	Плакаты, стенды, раздаточный материал
8		2	Определение коэффициента местного гидравлического сопротивления	Плакаты, стенды, раздаточный материал
<i>Итого по разделу 6</i>		4		
Раздел 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков				
9	7	2	Изучение истечения жидкости из малых отверстий разной формы в тонкой стенке	Плакаты, стенды, раздаточный материал
<i>Итого по разделу 7</i>		2		
8 Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар				
10	8	2	Определение повышения давления при быстром закрытии задвижки и полный напор H	Плакаты, стенды, раздаточный материал
<i>Итого по разделу 8</i>		2		
Раздел 10. Динамические гидромашинны				
11	10	2	Изучение конструкций лопастных насосов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
12		2	Изучение конструкции насосов трения	Плакаты, стенды, раздаточный материал

13		2	Изучение конструкции вихревых насосов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
14		2	Изучение конструкции струйных насосов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
Итого по разделу 10		8		
Раздел 11. Объемные гидромашины				
15	11	2	Изучение конструкций поршневых насосов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
16		2	Изучение конструкций роторных насосов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
17		2	Изучение конструкций шестеренных насосов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
18		2	Изучение конструкций пластинчатых насосов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
Итого по разделу 11		8		
Раздел 12. Объемные гидроприводы				
19	12	2	Изучение конструкций объемных гидроприводов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
Итого по разделу 11		2		
Раздел 13. Гидродинамические гидропередачи				
20	13	2	Изучение конструкций гидродинамических передач	Плакаты, стенды, раздаточный материал
21		2	Изучение конструкции гидромуфт	Плакаты, стенды, раздаточный материал
22		2	Изучение конструкции гидротрансформаторов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
Итого по разделу 13		6		
Раздел 14. Пневматический привод. Пневмоаппаратура				
23	14	2	Изучение конструкций поршневых и ротационных компрессоров	Плакаты, стенды, раздаточный материал
24		2	Изучение конструкции центробежных и осевых вентиляторов	Плакаты, стенды, раздаточный материал
25		2	Изучение конструкции пневмомоторов и пневмоцилиндров	Плакаты, стенды, раздаточный материал
Итого по разделу 14		6		
Итого		50		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Раздел 1. Свойства жидкости и газов			
1	1	Предмет гидравлики. Понятие жидкости и газа, как сред, обладающих свойством текучести. Капельные и газообразные жидкости. Плотность и удельный вес. Сжимаемость. Температурное расширение капельных жидкостей. Динамический и кинематический коэффициенты вязкости. Неньютоновские жидкости. Испаряемость жидкости. Растворимость газов в капельных жидкостях. Теплопроводность. Поверхностное натяжение (капиллярность). Кипение жидкостей, кавитация. Модели жидкости и газа. ИДЛ	2
Итого по разделу часов			2
Раздел 2. Гидростатика			
2	2	Гидростатическое давление и его свойства. Массовые и поверхностные силы. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основной закон гидростатики. 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. ИДЛ	2
Итого по разделу часов			2
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости			
3	3	Виды движения жидкости. Установившееся и неустановившееся движение. Геометрические характеристики потока. Гидравлические элементы потока. Расход жидкости. ИДЛ	2
Итого по разделу часов			2
Раздел 4. Уравнение Бернулли			
4	4	Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной (вязкой) жидкости. Практическое применение уравнения Бернулли. ИДЛ	2
Итого по разделу часов			2
Раздел 5. Режимы движения жидкости			
5	5	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). ИДЛ	2
Итого по разделу часов			2
14 Пневматический привод. Пневмоаппаратура			
14	14	Назначение, область применения пневматических механизмов. Преимущества пневмопривода. Элементы пневмопривода – компрессор, распределительные устройства, регулирующие устройства исполнительные механизмы, вспомогательные устройства. Особенности рабочих процессов пневмомоторов. Типовой узел подготовки воздуха. Исполнительные пневматические устройства. Пневмоаппараты. ИДЛ	4
Итого по разделу часов			4
ИТОГО:			14

Примечание: ИДЛ – изучение дополнительной литературы.

5 Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен учебным планом

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	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: Машиностроение	Т.М. Башта и др.	2000	-	есть	Кабинет ЭИР
2	Гидравлика и аэродинамика. М.: Стройиздат	Альтшуль А.Д., Киселёв П.Г.	1995	-	есть	Кабинет ЭИР
3	Примеры расчётов по гидравлике. М.: Стройиздат	Альтшуль А.Д.	2007	-	есть	Кабинет ЭИР
4	Гидравлика и насосы. М.: Энергоатомиздат	Жабо В.В., Уваров В.В.	2004	-	есть	Кабинет ЭИР
Дополнительная литература						
5	Гидромеханика. - М.: Изд-во МГТУ им. Баумана	Попов Д.Н., Панаиотти С. С., Рябинин М.В.	2002	-	есть	Кабинет ЭИР
6	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М. Машиностроение	Т.М. Башта, С.С. Руднев Б.Б. Некрасов и др.	1982	-	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. 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

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 оргтехникой, в т.ч. компьютерами с соответствующим программным обеспечением.

8 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Приведены в УМКД.

9 Технологическая карта дисциплины

Курс 2

Группа БП23ДР65АТ1 (213)

Семестр 4

Преподаватель – лектор - доц. Радченко В.Н.

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

Кафедра «Транспортно -технологические машины и комплексы»

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				СР	
		Всего	Л	ПЗ	ЛЗ		
4	4/144	94	44		50	14	Экзамен (36 час.)
Итого:	4/144	94	44		50	14	Экзамен (36 час.)

Технологическая карта

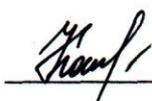
Форма текущей аттестации	Расшифровка	Мин. кол-во баллов	Макс. кол-во баллов
Контроль посещаемости занятий	Посещение лекционных и лабораторных занятий	3	8
Текущий контроль работы на лабораторных занятиях	Измерение вязкости жидкости и газов	0,5	2
	Изучение приборов для измерения давления жидкостей	0,5	2
	Экспериментальная проверка уравнения Д. Бернулли	0,5	2
	Определение коэффициента расхода водомера Вентури	0,5	2
	Определению скорости и режима движения жидкости	0,5	2
	Изучение режимов движения вязкой жидкости	0,5	2
	Определение линейных и местных потерь напора	0,5	2
	Определение коэффициента местного гидравлического сопротивления	0,5	2
	Изучение истечения жидкости из малых отверстий разной формы в тонкой стенке	1,0	2

	Определение повышения давления при быстром закрытии задвижки и полный напор H	0,5	2
	Изучение конструкций лопастных насосов	0,5	2
	Изучение конструкции насосов трения	0,5	2
	Изучение конструкции вихревых насосов	0,5	2
	Изучение конструкции струйных насосов	0,5	2
	Изучение конструкций поршневых насосов	0,5	2
	Изучение конструкций роторных насосов	0,5	2
	Изучение конструкций шестеренных насосов	0,5	2
	Изучение конструкций пластинчатых насосов	0,5	2
	Изучение конструкций объемных гидроприводов	0,5	2
	Изучение конструкций гидродинамических передач	0,5	2
	Изучение конструкции гидромуфт	0,5	2
	Изучение конструкции гидротрансформаторов	0,5	2
	Изучение конструкций поршневых и ротационных компрессоров	0,5	2
	Изучение конструкции центробежных и осевых вентиляторов	0,5	2
	Изучение конструкции пневмомоторов и пневмоцилиндров	0,5	2
	Итого:	16	58
Рубежный контроль	Модульный контроль № 1	8	14
	Модульный контроль № 2	8	14
	Модульный контроль № 3	8	14
	Итого:	40	42
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 кафедры ТТМиК  В.Н. Радченко

И.о. зав. кафедрой ТТМиК  А.С. Янута

Заместитель директора по УМР ВПО  Н.А. Колесниченко