

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

(подпись) _____ Калошин
«10» _____ 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине (модуля)

Б1.В.08 ГИДРАВЛИКА И ГИДРОПНЕВМОПРИВОД

на 2024/2025 учебный год

Направление

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профили

**Нефтепродуктообеспечение и газоснабжение
Транспортно-технологический бизнес и логистика**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

2023 ГОД НАБОРА

Тирасполь 2024 г.

Рабочая программа дисциплины **Гидравлика и гидропневмопривод** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилям подготовки **Нефтепродуктообеспечение и газоснабжение, Транспортно-технологический бизнес и логистика**

Составитель(-ли) рабочей программы

ст.преп..



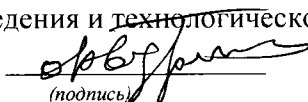
О.Е. Юрченко

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры машиноведения и технологического оборудования

« 30 » 08 2024 г. протокол № 1
дата (номер протокола)

Зав. выпускающей кафедрой машиноведения и технологического оборудования

« 30 » 08 2024 г.
дата


(подпись)

Ф.Ю.Бурменко

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Гидравлика и гидропневмопривод» 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 расчёту труб, каналов, гидравлических машин и аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.В.08

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 учебного плана направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Задача ПД	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
Обслуживание транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	ПК-3 Способен применять инженерные знания для эксплуатации транспортно-технологических комплексов	ИД-1. Демонстрирует знание областей применения и особенностей гидравлических и пневматических систем, их характеристик, применяет эти знания при решении профессиональных задач

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)	Трудоем кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная работа (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	3	4/144	54	18		36	54	Экзамен (36ч)
	Итого:	4/144	54	18		36	54	
Заочная	2 (Зимняя сессия)	4/144	10	4		6	125	Экзамен (9ч)
	Итого:	4/144	10	4		6	125	

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

№ Разде ла	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.	14	10	2				4		8	10
2	Гидростатика.	18	24	2				4		12	22
3	Кинематика и динамика жидкости.	24	30	4	2			8	4	12	24
4	Движение жидкости в напорных трубопроводах.	34	49	6	2			16	2	12	45
5	Гидропривод и гидравлические машины.	18	22	4				4		10	24
	Подготовка и сдача экзамена	36	9							36	9
Итого		144	144	18	4			36	6	54+ 36	125 +9

4.3 Тематический план по видам учебной деятельности

ЛЕКЦИИ

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекции	Учебно- наглядн. пособия
		о	ф		
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.					
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	2	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	2		
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.					
5.	4	2	2	Режимы движения жидкостей, физический смысл числа Рейнольдса. Особенности турбулентного режима движения.	ММП
6.		2		Гидравлические сопротивления потоку жидкости. Потери напора на трение при ламинарном и турбулентном движении. Потери напора по длине и в местных сопротивлениях.	ММП
7.		2		Истечения жидкости через отверстия и насадки. Виды насадков. Неустановившееся напорное движение в трубопроводах. Гидравлический удар. Классификация трубопроводов. Гидравлические характеристики трубопроводов	ММП
Итого по разделу		6	2		
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.					
8.	5	2		Рабочие жидкости. Характеристики рабочих жидкостей. Определение гидропривода. Структура и функциональная схема. Классификации гидроприводов. Достоинства и недостатки гидроприводов.	ММП
9.		2		Гидравлические машины: насосы и компрессоры. Общие вопросы и принцип действия.	ММП

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекции	Учебно- наглядн. пособия
		0 г	3. ф		
Итого по разделу		4			
Итого		18	4		

Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Объем часов		Наименование лабораторных работ	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.					
1.	1	2		Лабораторная работа №1 «Изучение физических свойств жидкости»	МП, ММП
2.		2			
Итого по разделу		4			
Раздел 2 Гидростатика.					
3.	2	2		Лабораторная работа №2«Изучение приборов для измерения давления. Определение гидростатического давления»	МП, ММП
4.		2			
Итого по разделу		4			
Раздел 3 Кинематика и динамика жидкости.					
5.	3	2	2	Лабораторная работа №3 «Построение пьезометрической и напорной линий»	МП, ММП
6.		2			
7.		2	2	Лабораторная работа №4 «Определение режимов течения жидкости»	МП, ММП
8.		2			
Итого по разделу		8	4		
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.					
9.	4	2	2	Лабораторная работа №5 «Определение потерь напора на трение по длине в прямых трубах постоянного сечения»	МП, ММП
10.		2			
11.		2		Лабораторная работа №6«Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений»	МП, ММП
12.		2			
13.		2		Лабораторная работа №7«Истечение жидкости через отверстия и насадки»	МП, ММП
14.		2			

15.		2		Лабораторная работа №8 «Расчет простых трубопроводных систем»	МП, ММП
16.		2			
Итого по разделу		16	2		
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.					
17.	5	2		Лабораторная работа №9 «Параметрические испытания центробежного насоса»	МП, ММП
18.		2			
Итого по разделу		4			
ИТОГО		36	6		

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 1-5	1.	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по лабораторным работам.	8
	2.	Подготовка к тестированию КТ1 и КТ2.	4
Итого часов			12
Раздел 1 Жидкости и их основные свойства.			
Раздел 1	3.	Тема: «Физические свойства жидкости» СР1: Расчетное задание	6
Итого по разделу часов			6
Раздел 2. Гидростатика.			
Раздел 2	4.	Тема: «Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела» СР2: Расчетное задание	4
	5.	Тема: «Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики» СР3: Расчетное задание	4
	6.	Тема: «Гидростатическое давление» СР4. Расчетное задание: «Решение задач с использованием основных законов гидростатики: закона Паскаля, закона Архимеда»	4
Итого по разделу часов			12
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.			
Раздел 3	7.	Тема: «Методы описания движения жидкости. Силы давления жидкости, действующие на стенки труб, резервуаров и колен трубы. Подобие гидромеханических процессов. Методы моделирования» СР 5: Изучение специализированной литературы по теме.	4

	8.	Тема: «Основы гидродинамики» СР 6: Расчетное задание: «Определение гидродинамических характеристик потока жидкости»	4
Итого по разделу часов			8
Раздел 4 Движение жидкости в напорных трубопроводах.			
Раздел 4	9.	Тема: «Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах» СР 7: Изучение специализированной литературы по теме.	4
	10.	Тема: «Движение жидкости в напорных трубопроводах» СР 8: Выполнение заданий по вариантам по теме «Определение гидравлических потерь»	4
Итого по разделу часов			8
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.			
Раздел 5	11.	Тема: «Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах» СР 9. Изучение специализированной литературы по теме.	4
	12.	Тема: «Неустановившееся напорное движение жидкости. Гидравлический удар. Кавитация» СР10: Реферат по теме	4
Итого по разделу часов			8
Подготовка и сдача экзамена			36
ИТОГО			54+36

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.			
Раздел 1	1.	Тема: Физические свойства капельных жидкостей. Силы, действующие в жидкости. СР 1: Решение задач.	5
	2.	Тема: «Контрольно-измерительная аппаратура. Манометры. Расходомеры» СР 2: Составление конспекта	5
Итого по разделу часов			10
Раздел 2. Гидростатика.			
Раздел 2	3.	Тема: «Определение сил давления жидкости на плоские поверхности твёрдого тела» СР 3. Составление конспекта	5
	4.	Тема: «Эпюры избыточного давления. Гидростатический парадокс. Сила гидростатического давления на цилиндрические поверхности. Центр давления» СР 4: Составление конспекта и выполнение задания.	5

	5.	Тема: «Определение гидростатического давления по основному уравнению гидростатики» СР 5. Расчетное задание	6
	6.	Тема: «Решение задач с использованием основных законов гидростатики» СР 6: Выполнение индивидуального задания	6
Итого по разделу часов			22
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.			
Раздел 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.	6
	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.	6
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.	6
	12.	Тема: «Кавитация. Сущность явления. Явление, кавитации в гидравлических машинах и устройствах» СР 12: Составление конспекта	4
	13.	Тема: «Истечение жидкости из насадок и сопел. Особенности истечения газов» СР 13: Решение задач на определение параметров потока при истечении жидкости.	6
	14.	Тема: «Гидравлический расчет трубопроводов. Потребный и статический напоры. Последовательное, параллельное и разветвленное соединение трубопроводов, аналитический и графический способы расчета» СР 14: Составление конспекта.	5
Раздел 4	15.	Тема: «Расчёт трубопроводов для перекачки жидкостей и газов – определение расхода, давления, диаметра.» СР 15. Расчетное задание.	6

	16.	Тема: «Неустановившееся напорное движение жидкости. Гидравлический удар в трубах. Меры для его предотвращения. Практическое использование гидроудара» СР 16: Изучение специализированной литературы по теме.	6
	17.	Тема: «Способы снижения гидравлических потерь в инженерных трубопроводах» СР 7: Изучение специализированной литературы по теме.	6
	18.	Тема: «Движение жидкости в напорных трубопроводах» СР 8: Выполнение заданий по вариантам по теме «Определение гидравлических потерь»	6
Итого по разделу часов			45
Раздел 5 Гидропривод и гидравлические машины.			
Раздел 5	19.	СР 17: Виртуальная лабораторная работа «Устройство и принцип действия центробежного насоса.»	6
	20.	СР 18: Виртуальная лабораторная работа «Испытание шестерённого насоса.»	6
	21.	Тема: «Гидравлические машины. Принцип действия и назначение компрессоров» СР 19: Составление конспекта.	6
	22.	Тема: «Гидравлические машины. Основные параметры» СР 20: Выполнить расчет основных параметров гидронасоса.	6
Итого по разделу часов			24
Подготовка и сдача экзамена			9
ИТОГО			125+9

5. Курсовые проекты (работы) учебным планом 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						
	Основы гидравлики и гидропривод: Учеб. пособие	Гроховский Д.В.	2013		+	Каф. МиТО
	Гидро и пневмосистемы транспортно-	Лозовецкий В.В.,	2012		+	Каф. МиТО

	технологических машин: учебное пособие.					
	Сборник задач по курсу гидравлики с решениями	Метревелл и В.Н.	2008.		+	Каф. МиТО
	Гидравлика в машиностроении: учебник в 2 частях.	Схиртладзе А.Г., Иванов В.И.(и др)	2008г.		+	Каф. МиТО
Дополнительная литература						
	Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник.	Лепешкин А.В., Михайлин А.А., Шейпак А.А.	2003.	+	+	Каф. МиТО
	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://osl.ru/article/7227-tehnicheskoe-obsluzhivanie-gidravlicheskogo-privoda-mobilnyh-mashin>
4. Гидравлический расчет для подбора трубопроводов. -Режим доступа: <http://trubamaster.ru/vodoprovodnye/gidravlicheskiy-raschet-truboprovodov.html>
5. Гидравлические приводы. Техническое обслуживание. -Режим доступа: <http://www.gidroprivod-razn.ru/gidravlika/gidravlicheskie-privodi-tehnicheskoe-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

Курс 2 Семестр 3 группа ФТ23ДР62ЭК

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	А	4	
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	3	6
Лабораторная работа №2	ЛР 2	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №3	ЛР 3	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №4	ЛР 4	аудиторная	3	6
Контрольная работа (тест)	КР 1	аудиторная	13	26
Контрольная точка 2 (КТ2)			25	50
Лабораторная работа №5	ЛР 5	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №6	ЛР 6	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №7	ЛР 7	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №8	ЛР 8	аудиторная	3	6
Лабораторная работа №9	ЛР 9	аудиторная	3	6
Контрольная работа (тест)	КР 2	аудиторная	10	20
Итого			50	100