

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»  
Председатель Ученого  
совета, Ректор КарГТУ  
Газалиев А.М.**

---

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
( SYLLABUS)**

по дисциплине GMP 2312 «Гидропневматические машины и приводы»

модуля АРРГ 8 «Автоматизация производственных процессов и  
гидроприводы»

для студентов специальности 5В072400 – «Технологические машины и  
оборудование»

Машиностроительный факультет

Кафедра – Технологическое оборудование, машиностроение  
и стандартизация

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
Кызыровым Кайруллой Бейсембаевичем,  
Решетниковой Ольгой Станиславовной,  
Нокиной Жаннель Нуртаевной

Обсуждена на заседании кафедры «Технологическое оборудование, машиностроение и стандартизация»

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Жетесова Г.С. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

Одобрена учебно-методическим советом Машиностроительного факультета

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель \_\_\_\_\_ Бузауова Т.М. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Кызыров Кайрулла Бейсембаевич, к.т.н., профессор,  
Решетникова Ольга Станиславовна, старший преподаватель,  
Нокина Жаннель Нуртаевна, старший преподаватель  
Кафедра ТОМиС находится в главном корпусе КарГТУ (Б.Мира, 56),  
аудитория 334 , контактный телефон 56-59-32 – доб. 1066.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество крестов	ECTS	Вид занятий				Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля	
			количество контактных часов			количество часов СРС				всего часов
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
4	3	5,0	30	-	30	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Гидропневматические машины и приводы» является одной из профильных при изучении гидравлических машин и гидроприводов для специалистов, связанных с проектированием, расчетом, обслуживанием и ремонтом гидравлических и пневматических систем технологических машин и оборудования.

## Цель дисциплины

Целью изучения данной дисциплины является изучение структуры гидро- и пневмоприводов, устройств элементов гидропневмоаппаратуры, объемных гидромашин, способов автоматического управления гидравлических и пневматических систем.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

1. Изучение структуры гидро-пневмопривода.
2. Изучение конструктивных особенностей и назначения элементов гидропневмоаппаратуры и объемных гидромашин.
3. Изучение режимов работы гидро- и пневмопривода и освоение методов регулирования и настройки их выходных характеристик.
4. Освоение методов исследований и проектирования гидравлических и пневматических приводов с использованием компьютерных программ.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

### иметь представление о:

- функциональных и конструктивных особенностях элементов гидравлической и пневматической аппаратуры;
- физической сущности процессов, происходящих при управлении выходного звена гидро- и пневмоприводов.

**Знать:** методы проектирования, расчета и управления гидравлическими и пневматическими системами.

**Уметь:** использовать теоретические знания при проектировании и эксплуатации гидро-пневмоприводов.

**Приобрести практические навыки:** расчета и проектирования гидравлических и пневматических приводов технологических машин и оборудования.

### Пререквизиты

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Физика I, II	Кинематика. Динамика материальной точки. Работа и энергия. Механика твердого тела. Статика жидкостей и газов. Гидродинамика.
2. Математика I, II	Векторная алгебра. Введение в анализ. Производная и дифференциал. Дифференциальные уравнения. Неопределенный и определенный интеграл.
3. Теоретическая механика	Весь курс
4. Теория механизмов и машин	Кинематика и динамика механизмов.
5. Гидравлика	Весь курс

### Постреквизиты

Знания, полученные при изучении дисциплины «Гидропневматические машины и приводы» используются при изучении таких дисциплин, как «Автоматизация производственных процессов», «Проектирование и конструирование горных машин и оборудования», «Стационарное оборудование», а также при выполнении дипломного проектирования студентами траектории обучения «Горные машины и оборудование».

### Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
1. Гидроприводы. Структурные и функциональные особенности	4			6	6
<b>Лабораторная работа №1</b> Изучение конструкций и характеристик шестеренных гидромашин			2		

1	2	3	4	5	6
2. Объемные машины и гидропередачи. Энергобаланс машин и передач	2			5	5
<b>Лабораторная работа №2</b> Изучение конструкций и характеристик пластинчатых гидромашин			2		
3. Объемные гидравлические насосы и гидромоторы	4			6	6
<b>Лабораторная работа №3</b> Изучение конструкций и характеристик аксиально-поршневых гидромашин			2		
4. Исполнительные механизмы - гидроцилиндры, гидромоторы, поворотные гидродвигатели	4			6	6
<b>Лабораторная работа №4</b> Изучение конструкций и характеристик радиально-поршневых гидромашин			2		
5. Принципы управления ГПС. Устройства распределения и регулирования	4			6	6
<b>Лабораторная работа №5</b> Регулирование скорости выходного звена гидропривода дроссельным способом			2		
6. Вспомогательные устройства гидросистем. Фильтрация рабочей жидкости. Уплотнения элементов гидросистем.	4			6	6
<b>Лабораторная работа №6</b> Разработка схем гидропривода с ручным и электрическим управлением			2		
7. Гидравлические схемы. Регулирование гидроприводов. Гидравлические следящие приводы.	4			6	6

1	2	3	4	5	6
<b>Лабораторная работа №7</b> Разработка схем гидропривода с программным управлением		3			
8. Пневмоприводы. Назначение. Основные элементы пневмоприводов. Типовые пневматические схемы	4			4	4
<b>ИТОГО:</b>	30	-	15	45	45

### **Тематика лабораторных работ**

1. Изучение конструкций шестеренных гидромашин.
2. Изучение конструкций пластинчатых гидромашин.
3. Изучение конструкций аксиально-поршневых гидромашин.
4. Изучение конструкций радиально-поршневых гидромашин.
5. Регулирование скорости выходного звена гидропривода дроссельным способом.
6. Разработка схем гидропривода с ручным и электрическим управлением.
7. Разработка схем гидропривода с программным управлением.

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Условные обозначения гидравлических элементов.
2. Регуляторы прямого и непрямого действия.
3. Запорно-регулирующие элементы гидравлической аппаратуры.
4. Отличие крановых, клапанных и золотниковых распределителей.
5. Способы предотвращения облитерации в золотниковых распределителях.
6. Назначение предохранительных, переливных и редукционных клапанов.
7. Основные требования, предъявляемые к предохранительным клапанам.
8. Основные типы дросселирующих устройств.
9. Отличия логических клапанов «И» и «ИЛИ».
10. Отличия между гидрозамками одно- и двустороннего действия.
11. Принцип работы дросселирующего распределителя.
12. Преимущества и недостатки мест установки фильтров в гидравлических схемах приводов.
13. Сравнительный анализ грузовых, пружинных и пневматических аккумуляторов.
14. Классификация гидроусилителей.
15. Конструктивные схемы и принципы работы золотниковых и струйных гидроусилителей.

16. Конструктивные схемы и принципы работы гидроусилителей типа «сопло-заслонка».
17. Гидроусилитель рулевого управления.
18. Определение обратной связи для регулятора.
19. Возможные способы увеличения пускового момента (усилия) гидродвигателя?
20. Последствия перегрева рабочей жидкости гидропривода.
21. Основные элементы пневмопривода, их назначение, условные обозначения.
22. Теоретические индикаторные диаграммы с полным и неполным расширением сжатого воздуха в двигателе.
23. Влияние вредного пространства на индикаторную диаграмму.
24. Механические характеристики объемного и турбинного пневмодвигателей.
25. Моментные характеристики пневмомоторов при дроссельном регулировании.
26. Уплотнения неподвижных соединений.
27. Уплотнения для поступательно перемещающихся деталей.
28. Уплотнения для вращательно перемещающихся деталей.
29. Перечислить основные достоинства и недостатки гидропривода.
30. Расчет входных и выходных параметров насоса.
31. Расчет входных и выходных параметров гидромотора.
32. Расчет параметров гидроцилиндра с односторонним штоком, с двусторонним штоком.
33. Расчет золотникового распределителя.
34. Расчет предохранительного клапана.
35. Расчет дросселя.
36. Расчет пневмогидроаккумулятора.
37. Расчет фильтра.
38. Разработка гидравлической схемы проходческого комбайна.
39. Разработка гидравлической схемы бурильной установки.
40. Изучение принципа работы следящего гидропривода.
41. Расчет гидравлической системы.
42. Построение характеристики скорости ведомого звена при объемном регулировании.
43. Построение регулировочных и режимных характеристик скорости выходного звена при дроссельном регулировании.
44. Определение КПД гидросистемы.
45. Выбор гидрооборудования.

### **Критерии оценки знаний студентов**

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100%.

## График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
1. Сдача модуля 1	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [13], [18] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	7 недель	10
2. Сдача модуля 2	Закрепление теоретических знаний и практических навыков	[1], [2], [3], [6], [7], [8], [13], [20]-[24] конспекты лекций	1 контактный час	Рубежный	14 недель	10
3. Практическое решение задач	Практическое закрепление навыков	[9], [12], [14], [17], [20]	В течение семестра	Текущий		5
4. Выполнение лабораторной работы №1	Изучить конструктивные особенности поршневых насосов	[6], [13], [18], [22], [24] конспекты лекций	1-2 недели	Текущий	2 недели	5
5. Выполнение лабораторной работы №2	Изучить устройство, принцип действия и характеристики радиально-поршневых гидромашин	[6], [13], [18], [22], [24] конспекты лекций	3-4 недели	Текущий	4 недели	5
6. Выполнение лабораторной работы №3	Изучить устройство, принцип действия и характеристики аксиально-поршневых гидромашин	[6], [13], [18], [22], [24] конспекты лекций	5-6 недели	Текущий	6 недели	5
7. Выполнение лабораторной работы №4	Изучить устройство, принцип действия и характеристики пластинчатых гидромашин	[6], [13], [18], [22], [24] конспекты лекций	7-8 недели	Текущий	8 недель	5
8. Выполнение лабораторной работы №5	Изучить способы дроссельного регулирования скорости выходного звена гидропривода	[1], [5], [16], [23] конспекты лекций	9 неделя	Текущий	10 недель	5
9. Выполнение лабораторной работы №6	Разработать гидравлические схемы горно-шахтного оборудования с ручным и электрическим управлением	[1], [5], [14], [23] конспекты лекций	11-12 недели	Текущий	13 недель	5
10. Выполнение лабораторной работы №7	Разработать гидравлическую схему	[1], [5], [14], [23] конспекты лекций	14 недели	Текущий	15 недель	5



рапорной работы №7	с элементами программирования управлением перемещения исполнительных органов	ций			ля	
11. Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

### **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Гидропневматические машины и приводы» прошу соблюдать следующие правила:

1. Не опаздывать на занятия.
2. Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу предоставлять справку, в других случаях – объяснительную записку.
3. Представлять и защищать СРС, практические работы на следующем, после проведенного занятии.
4. Активно участвовать в учебном процессе.
5. Задавать по теме, а также связанные с темой проблемные и профессиональные вопросы.

### **Список основной литературы**

1. Башта Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. М.: Машиностроение, 1972. – 320 с.
2. Под ред. Б.Б. Некрасова. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам.:Минск, Высшая школа, 1985.
3. Броднев П.Н., Вайсман Н.М. Гидравлический привод и средства автоматизации. Гидравлические усилители, конструктивные схемы, принцип работы. Учебное пособие. СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – 42 с.
4. Митусов А.А., Решетникова О.С. Гидравлика и гидропривод технологических машин. Теория и расчет. Учебное пособие. :Караганда, КарГТУ. – 2014. – 103 с.
5. Т.В. Артемьева и др. Гидравлика, гидромашины и гидропневмоприводы. М.: АСАСЕМІА, 2005.
6. А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин. Гидравлические и пневматические системы. М.: АСАСЕМІА, 2005.
7. Шмитт А. Учебный курс гидравлики. Германия: Г.Л.Рексрот ГмбХ, Лор на Майне, 2006. – 226 с.
8. Пневмоавтоматика. Основной курс. Германия: Фесто Дидактик, 2005. – 145 с.
9. Расчет и проектирование гидропневмосистем. А.А. Митусов, О.С. Решетникова. Караганда, КарГТУ, 2007.
10. М.Е. Гойдо. Проектирование объемных гидроприводов.

М.:Машиностроение, 2009. – 304 с.

### **Список дополнительной литературы**

11. Леканова Т.Л., Чупров В.Т. Гидро- и пневмоавтоматика. Учебное пособие. Сыктывкар: СЛИ, 2012. – 52 с.

12. Метревели В.Н. Сборник задач по курсу гидравлики с решениями. М., Высшая школа, 2008.

13. Некрасов А.В. Программное обеспечение для моделирования работы и управления системами гидропривода. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. – 32 с.

14. Гудилин Н.С., Кривенко Е.М., Пастоев И.Л. Гидравлика и гидропривод. М.: МГГУ, 2005.

15. Сборник задач по машиностроительной гидравлике под ред. И.И. Куколевского и Н.А.Подвидза. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002

16. Кушнир А.П. "Пневматические приводы технологического оборудования": Учебное пособие. – М.: МГУПИ, 2006. – 100 с.

17. Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. М.:Форум, 2004.– 240 с.

18. Наземцев А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы. Часть 2. Гидравлические приводы и системы. Основы. М.: Форум, 2007. – 304 с.

20. Задачник по гидравлике, гидромашинам и гидроприводу: Учеб. пособие для машиностроит. спец. вузов / Б.Б. Некрасов, И.В. Фатеев, Ю.А. Беленков и др. Под ред. Б.Б. Некрасова. – М.: Высш. шк., 1989. – 192 с.

21. Суслов Н.М., Лагунова Ю.М. Объемные гидравлические машины гидро- и пневмоприводов. Екатеринбург: УГГУ, 2010. – 345 с.

22. Шольц Д. Пропорциональная гидравлика. Киев: ДП «Фесто», 2002. – 126 с.

23. Шольц Д., Меркле Д., Руп К. Электрогидроавтоматика. Германия: Фесто Дидактик, 2002. – 202 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине GMP 2312 «Гидропневматические машины и приводы»

модуля APPG 8 «Автоматизация производственных процессов и  
гидроприводы»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем \_\_\_ уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная

---

100027. Издательство КарГТУ, Караганда, Бульвар Мира, 56

