



Титульный лист рабочей  
учебной программы

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/30

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Факультет металлургии, машиностроения и транспорта  
Кафедра «Механики и нефтегазовое дело»

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине Механика жидкости и газа, гидро- и пневмопривод

для студентов специальности: 5В070800 «Нефтегазовое дело»

Павлодар

Лист утверждения рабочей учебной программы, разработанной на основании государственного общеобразовательного стандарта образования специальности и типовой программы		Форма Ф СО ПГУ 7.18.3/31
--	---	-----------------------------

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

\_\_\_\_\_ Н.Э. Пфейфер  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г

Составители: старший преподаватель \_\_\_\_\_ Г.Е.Ибрагимова

Кафедра механики и нефтегазовое дело

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Механика жидкости и газа, гидро- и пневмопривод»  
для студентов специальности: 5В070800 «Нефтегазовое дело»

Рабочая программа

Рекомендована на заседании кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г. Протокол № \_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А. Х. Мустафин. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г

Одобрена учебно-методическим советом факультета металлургии,  
машиностроения и транспорта от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г. Протокол № \_  
Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ж. Е. Ахметов « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета ММиТ \_\_\_\_\_ Т. Т. Токтаганов « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г

**ОДОБРЕНО ОПиМОУП**

Начальник ОПиМОУП \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г.

Одобрена учебно-методическим советом университета  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013г. Протокол № \_

**1 Цель дисциплины** - подготовить специалистов для проектно-конструкторской, исследовательской и производственной деятельности в области создания, совершенствования и эксплуатации машин, оснащенных гидравлическим и пневматическим приводом; научить будущего специалиста творческому мышлению, дать практические знания об общих принципах построения машин, механизмов деталей и их проектирования.

Предметом курса являются – общие законы равновесия и движения жидкостей и газов, а также методы применения этих законов для решения задач с учетом специфики специальности.

Главная цель теоретического лекционного курса, представляющего собой совокупность лекционных занятий, - сформировать у студентов системное представление об изучаемом предмете, дать студентам теоретические знания, обеспечить усвоение будущими специалистами методов, правил и норм расчета.

Все содержание дисциплины разбито на разделы и темы, охватывающие логически завершённый материал.

**Задачи дисциплины** - овладение основами теории и практики дисциплины, изучение закономерностей движения и равновесия несжимаемой и сжимаемой жидкости, методик гидравлического расчета оборудования, уравнений динамики жидкости.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

иметь представление:

– о основных понятиях, принципах и допущениях принимаемые в курсе;

– о взаимосвязи курса с другими специальными дисциплинами;

знать:

– основные законы равновесия и движения жидкостей и газов и способы приложения этих законов к решению практических задач машиностроения;

– основы расчета гидравлических и пневматических систем машин и оборудования;

уметь:

– выполнять гидравлические расчеты гидравлических систем при установившемся движении жидкости (газа);

– пользоваться контрольно-измерительной аппаратурой, предназначенной для измерения параметров потока жидкости или газа;

приобрести практические навыки:

– переносить знание и навыки, полученные при изучении курса, в спец дисциплины.

## **2 Пререквизиты**

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки приобретенные при изучении следующих дисциплин: математика, физика, сопротивление материалов, теоретическая механика.

## **3 Постреквизиты**

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин: Автоматические тормоза вагонов, Энергоустановки транспортной техники, Испытание транспортной техники

## **4 Содержание дисциплины**

### 4.1 Тематический план дисциплины

#### 4.1.1 Дневная форма обучения на базе общего среднего образования

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий			
		лекции	Практ и.	Лаб.	СРС
<b>Раздел 1 Механика жидкости и газа</b>					
1	Введение. Основные физические свойства жидкостей и газов	0,5			
2	Основы гидростатики	0,5	1	1	2
3	Основы кинематики	0,5	1	1	2
4	Основные уравнения гидродинамики	0,5		1,5	2
5	Режимы движения жидкости и основы гидравлического подобия	0,5	1		2
6	Ламинарное и турбулентное движения жидкости	0,5			2
7	Местные гидравлические сопротивления	0,5	1		2
8	Истечение жидкости через отверстия и насадки	0,5		1	2
9	Гидравлический расчет трубопроводов	1		1,5	2
10	Неустановившееся движение жидкости	0,5	1		3
11	Взаимодействие потока со стенками	0,5			3
<b>Раздел 2 Лопастные гидравлические машины</b>					
12	Общие сведения о гидравлических машинах	0,5			3
13	Основы теории лопастных гидромашин	0,5	0,5		3
14	Эксплуатационные расчеты лопастных насосов	0,5			3
15	Вихревые и струйные насосы	0,5			3
16	Гидродинамические передачи	1			3
<b>Раздел 3 Объемные гидромашины, гидроприводы и гидроавтоматика</b>					
17	Общие сведения об объемных гидромашин	0,5			3
18	Поршневые и плунжерные насосы	0,5		1,5	3
19	Роторные насосы	0,5			3
20	Общие сведения об объемном гидроприводе	0,5			3
21	Гидродвигатели	0,5	1		3
0,5 22 2	Гидроаппаратура и элементы гидроавтоматики	1			2

24	Следи́ющий гидропривод	1			2
Сх ем ы ги др оп ри во да и си ст ем а ги др оа вт ом ат ик и 23					
25	Пневмопривод	1	1		2
<b>И Т О Г О :</b>	<b>15</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>	<b>60</b>	

#### 4.1.2. Дистанционная форма обучения на базе средне-профессионального образования

№ п/п	Наименование тем	Количество контактных часов по видам занятий			
		лекции	Практ.	Лаб.	СРС
<b>Раздел 1 Механика жидкости и газа</b>					
1	Введение. Основные физические свойства жидкостей и газов	0,5	1		4
2	Основы гидростатики				3
3	Основы кинематики	0,5			3
4	Основные уравнения гидродинамики				3
5	Режимы движения жидкости и основы гидравлического подобия	0,5			3
6	Ламинарное и турбулентное движения жидкости				3

7	Местные гидравлические сопротивления	0,5	1		3
8	Истечение жидкости через отверстия и насадки				3
9	Гидравлический расчет трубопроводов	0,5			3
10	Неустановившееся движение жидкости				3
11	Взаимодействие потока со стенками				3
<b>Раздел 2 Лопастные гидравлические машины</b>					
12	Общие сведения о гидравлических машинах	0,5	0,5		4
0,5 31 3	Основы теории лопастных гидромашин	0,5			3
15 Эк сп лу ат ац ио нн ые ра сч ет ы ло па ст ны х на со со в 14	Вихревые и струйные насосы				3
16	Гидродинамические передачи				3

<p>Ра зд ел 3 Об ье мн ые ги др ом а ш ин ы, ги др оп ри во ды и ги др ом вт ом ат ик а</p>					
0,5417					
<p>18 Об щ ие св ед ен ия об об ье мн ых ги др ом аш ин ах 0,5</p>	<p>Поршневые и плунжерные насосы</p>				3
<p>19</p>	<p>Роторные насосы</p>				3

20	Общие сведения об объемном гидроприводе				3
21	Гидродвигатели				3
22	Гидроаппаратура и элементы гидроавтоматики				3
23	Схемы гидропривода и система гидроавтоматики				3
24	Следящий гидропривод				3
25	Пневмопривод				5
<b>И Т О Г О :</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>78</b>	

## 4.2 Содержание тем дисциплины

### РАЗДЕЛ 1 Механика жидкости и газа.

#### Тема 1 Введение. Основные физические свойства жидкостей и газов.

Предмет, цели и основные задачи дисциплины. Механика жидкости и газа, гидро- и пневмопривод как основа общетехнической подготовки инженеров, её современное состояние и составные части. Исторические этапы становления дисциплины. Основные физические свойства жидкости: плотность, сжимаемость, вязкость. Идеальная жидкость.

#### Тема 2 Основы гидростатики.

Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения гидростатики. Условие существования равновесия. Основное уравнение гидростатики.

**Тема 3** Основы кинематики. Два метода описания движения жидкостей и газов. Понятия о линиях и трубках тока. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Виды движения жидкости. Поток жидкости и его виды. Уравнение неразрывности (оплошности) в разных формах. Общий характер движения и деформации жидких частиц, разложение сложного движения на составляющие: вихревое и безвихревое (потенциальное) движения.

#### Тема 4 Основные уравнения гидродинамики.

Общие законы и уравнения динамики жидкостей и газов. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

Для установившегося движения идеальной жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса. Общие сведения о гидравлических потерях. Виды гидравлических потерь. Трубка Пито. Расходомер Вентури. Краткие сведения о движении газов. Условия применимости законов гидравлики к движению газов.

#### Тема 5 Режимы движения жидкости и основы гидравлического подобия.

Режимы движение и основы гидравлического подобия. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Основы теории гидродинамического подобия. Моделирование гидродинамических явлений. Подобия полное и частичное.

#### Тема 6. Ламинарное и турбулентное движения жидкости.

Ламинарное движение жидкости. Уравнение равномерного движения жидкостей. Распределение касательных напряжений и скоростей по сечению круглой трубы. Потери напора на трение по длине трубы. Формула Пуазейля. Ламинарное движение в плоских и



кольцевых зазорах. Особые случаи ламинарного течения (переменная вязкость, облитерация). Турбулентное движение жидкости. Особенности турбулентного движения жидкости. Пульсация скоростей и давлений. Распределение осредненных скоростей по сечению. Касательные напряжения в турбулентном потоке. Потери напора в трубах. Формула Дарси. Коэффициент гидравлического трения по длине (коэффициент Дарси). Шероховатость стенок. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. График Никурадзе. Формулы для определения коэффициента Дарси и области их применения.

**Тема 7** Местные гидравлические сопротивления.

Местные гидравлические сопротивления. Основные виды местных сопротивлений. Коэффициент местных потерь. Внезапное расширение трубы (теорема Ворди). Диффузоры. Сужение трубы. Колена. Местные потери напора при малых и больших числах Рейнольдса. Кавитация в местных гидравлических сопротивлениях.

**Тема 8** Истечение жидкости через отверстия и насадки.

Истечение жидкости через отверстия и насадки. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. Истечение жидкости через насадки. Насадки различного типа и их применение. Истечение жидкости при переменном напоре (опорожнение резервуаров).

**Тема 9** Гидравлический расчет трубопроводов.

Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлическая классификация трубопроводов. Основное уравнение короткого трубопровода. Основные расчетные задачи. Понятие об определении экономически наиболее выгодного диаметра. Сифонный трубопровод. Последовательное и параллельное соединение трубопроводов. Сложные трубопроводы. Трубопроводы с насосной подачей.

**Тема 10** Неустановившееся движение жидкости.

Неустановившееся движение жидкости. Неустановившееся движение несжимаемой жидкости в жестких трубах с учетом инерционного напора. Явление гидравлического удара. Формула Жуковского для прямого удара. Понятие о непрямом ударе. Способы ослабления гидравлического удара. Практическое использование гидравлического удара в технике.

**Тема 11** Взаимодействие потока со стенками. Взаимодействие потока со стенками. теорема импульсов. Воздействие свободной струи на твердые преграды. Силы воздействия напорного потока на стенки.

## **РАЗДЕЛ 2 Лопастные гидравлические машины**

**Тема 12** Общие сведения о гидравлических машинах.

Общие сведения о гидравлических машинах. Насосы и гидродвигатели. Классификация насосов. Принцип действия динамических и объемных гидромашин. Основные параметры: подача (расход), напор, мощность, коэффициент полезного действия (КПД).

**Тема 13** Основы теории лопастных гидромашин.

Центробежные насосы. Уравнение Эйлера для лопастной гидромашин. Теоретический напор насоса. Полезный напор.

Потери энергии в насосе. КПД насоса. Характеристики центробежных насосов. Основы теории подобия насосов. Формулы подобия. Коэффициент быстроходности и типы лопастных насосов. Осевые насосы.

**Тема 14** Эксплуатационные расчеты лопастных насосов.

Эксплуатационные расчеты лопастных насосов. Применение формул подобия для пересчета характеристик насосов. Насосная установка. Регулирование подачи. Последовательное и параллельное соединение насосов. Кавитация в лопастных насосах. Кавитационная характеристика. Кавитационный запас. Формула Руднева и ее применение.

**Тема 15.** Вихревые и струйные насосы.

Вихревые и струйные насосы. Схема вихревого насоса, принцип действия, характеристика, области применения. Вихревая гидротурбина. Схема струйного насоса,

принцип действия, области применения. Другие типы динамических насосов.

**Тема 16** Гидродинамические передачи.

Гидродинамические передачи. Назначение и области применения гидродинамических передач. Принцип действия и классификация. Рабочие жидкости. Устройство и рабочий процесс гидромолоты и гидротрансформатора, их основные параметры, уравнения и характеристики. Совместная работа гидродинамических передач с двигателем. Комплексные гидротрансформаторы.

**РАЗДЕЛ 3 Объемные гидромашины, гидроприводы и гидроавтоматика.**

**Тема 17** Общие сведения об объемных гидромашинах.

Общие сведения об объемных гидромашинах. Объемные насосы, принцип действия, общие свойства, классификация и применение их в гидроприводах и в системах гидроавтоматики.

**Тема 18** Поршневые и плунжерные насосы.

Поршневые и плунжерные насосы. Устройство и области применения поршневых и плунжерных насосов. Индикаторная диаграмма. КПД поршневых насосов. Графики подачи и способы его выравнивания. Диафрагменные насосы. Поршневые компрессоры.

**Тема 19** Роторные насосы.

Роторные насосы. Классификация роторных насосов. Общие свойства и области применения. Устройство и особенности роторных насосов различных типов: роторнопоршневых, пластинчатых (шиберных), шестеренных, винтовых. Определение рабочих объемов. Подача и ее равномерность. •Характеристики насосов. Регулирование подачи. Работа насоса на трубопроводе.

**Тема 20** Общие сведения об объемном гидроприводе.

Общие сведения об объемном гидроприводе. Принцип действия объемного гидропривода, технические показатели и параметры. Классификация объемных гидроприводов и их применение. Элементы гидропривода: гидронасосы, гидродвигатели, гидроаппаратура, вспомогательное оборудование, гидролинии и др.

**Тема 21** Гидродвигатели.

Гидродвигатели. Силовые гидроцилиндры, их назначение, устройство. Расчет гидроцилиндров Поворотные (моментные) гидродвигатели. Роторные гидродвигатели-гидромоторы. Обратимость роторных насосов и гидромоторов. Расчет крутящего момента и мощности гидромотора. Регулирование рабочего объема. Высокомоментные гидромоторы.

**Тема 22** Гидроаппаратура и элементы гидроавтоматики.

Гидроаппаратура и элементы гидроавтоматики. Классификация гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики. Распределенные устройства. Назначение. Принцип действия и характеристики. Фильтры. Гидроаккумуляторы. Обозначение гидроаппаратов и элементов гидроавтоматики по ЕСКД.

**Тема 23** Схемы гидропривода и система гидроавтоматики. Схемы гидропривода и система гидроавтоматики. Схемы гидропривода с замкнутой и разомкнутой циркуляцией, с дроссельным и объемным регулированием скорости. Сравнение различных способов регулирования скорости гидропривода. Стабилизация скорости. Синхронизация движения нескольких гидродвигателей.

**Тема 24** Следящий гидропривод.

Следящий гидропривод. Назначение, принцип действия, схема и области применения следующего гидропривода в системах автоматического управления. Чувствительность, точность и устойчивость гидроусилителей.

**Тема 25** Пневмопривод.

Пневмопривод. Основные элементы и схемы пневмоприводов. Пневматические распределительные устройства. Пневматические двигатели - источники сжатого газа. Пневматический привод с поршневым двигателем и дроссельным регулированием. Пневматические приводы с роторным и турбинными пневмодвигателями. Струйные системы пневмоавтоматики, системы струйных элементов.

### 4.3 Перечень тем практических занятий

**Решение задач на тему 2** Основы гидростатики.

**Решение задач на тему 3** Основы кинематики.

**Решение задач на тему 5** Режимы движения жидкости и основы гидравлического подобия.

**Решение задач на тему 7** Местные гидравлические сопротивления.

**Решение задач на тему 10** Неустановившееся движение жидкости.

**Решение задач на тему 13** Основы теории лопастных гидромашин.

**Решение задач на тему 21** Гидродвигатели.

**Решение задач на тему 25** Пневмопривод.

### 4.4 Перечень и содержание лабораторных занятий

Лабораторная работа № 2 – Изучение относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде. Определение относительного покоя жидкости в цилиндрическом сосуде равномерно вращающегося вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью и сопоставление результатов измерений с теоретическими расчетами.

Лабораторная работа № 3 – Энергетический анализ потока жидкости. Методика экспериментального построения линий полного и пьезометрических напоров, пьезометрический и гидравлический уклоны для произвольного трубопровода, построение пьезометрической и напорной линий трубопровода переменного сечения.

Лабораторная работа № 4 – Изучение режимов движения жидкости в трубах. Визуальное наблюдение устойчивых режимов воды в стеклянной трубке и экспериментальное определение критерий Рейнольдса, соответствующих указанным режимам движения.

Лабораторная работа № 5 – Испытание шестеренного насоса.

Лабораторная работа № 6 – Изучение конструкции гидромашин. Принцип действия, регулирование подачи жидкости. Основные параметры гидромашин.

Лабораторная работа № 7 – Реализация элементов цикла средствами гидроавтоматики. Ознакомление с элементной базой гидроприводов и средств гидроавтоматики; приобретение практических навыков по расчету и выбору гидроаппаратов и вспомогательного гидрооборудования.

### 4.5 Содержание самостоятельной работы студента

#### 4.5.1 Перечень видов СРС (очная на базе общего среднего образования)

	Вид СРС	Форма отчётности	Вид контроля	Объём в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям	Конспект лекций	Участие на занятии	5
2	Подготовка к практическим занятиям	Решённые задачи	Защита расчётов	5
3	Подготовка к лабораторным занятиям	Заготовка необходимых таблиц и другие	Допуск к ЛР	5
4	Подготовка отчёта и защита лабораторных работ	Отчёт по ЛР	Защита ЛР	10
5	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект (реферат, научная статья, участие в конференциях и	Опрос по конспекту	25

		олимпиадах)		
7	Подготовка к рубежному контролю	Письменная	РК1, РК2	10
	Всего:			60

#### 4.5.2 Перечень видов СРС (дистанционная на базе средне-профессионального образования высшего образования)

	Вид СРС	Форма отчётности	Вид контроля	Объём в часах
1	Подготовка к лекционным занятиям	Конспект лекций	Участие на занятии	15
2	Подготовка к практическим занятиям	Решённые задачи	Защита расчётов	15
3	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект (реферат, научная статья, участие в конференциях и олимпиадах)	Опрос по конспекту	30
4	Подготовка к рубежному контролю	Письменная	РК1, РК2	20
	Всего:			78

#### 4.5.3 Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение студентами

- 1) Основы гидростатики: Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения гидростатики. Основное уравнение гидростатики.  
Рекомендуемая литература: [3] стр. 31-61.
- 2) Основы кинематики: Два метода описания движения жидкостей и газов. Понятия о линиях и трубках тока. Расход элементарной струйки и расход через поверхность. Виды движения жидкости. Поток жидкости и его виды.  
Рекомендуемая литература: [3] стр. 66-82.
- 3) Истечение жидкости через отверстия и насадки: Коэффициенты сжатия, скорости, расхода. Истечение жидкости через насадки. Насадки различного типа и их применение.  
Рекомендуемая литература: [3] стр. 301-324.
- 4) Гидравлический расчет трубопроводов: Гидравлическая классификация трубопроводов. Основное уравнение короткого трубопровода. Основные расчетные задачи. Сложные трубопроводы.  
Рекомендуемая литература: [3] стр. 268-299.
- 5) Пневмопривод: Основные элементы и схемы пневмоприводов. Пневматические распределительные устройства. Пневматические двигатели. Пневматические приводы.  
Рекомендуемая литература: [6] стр. 572-590.
- 6) Общие сведения о гидравлических машинах: Насосы и гидродвигатели. Принцип действия динамических и объемных гидромашин.  
Рекомендуемая литература: [8] стр. 124-136.
- 7) Общие сведения об объемных гидромашин: Объемные насосы, принцип действия, общие свойства, классификация и применение их в гидроприводах и в системах гидроавтоматики.  
Рекомендуемая литература: [6] стр. 5-23.
- 8) Гидродинамические передачи: Назначение и области применения гидродинамических передач Принцип действия и классификация.

Рекомендуемая литература: [6] стр. 427-486.

9) Гидроаппаратура и элементы гидроавтоматики: Классификация. Распределенные устройства. Гидроаккумуляторы.

Рекомендуемая литература: [6] стр. 537-550.

10) Основы теории лопастных гидромашин. Эксплуатационные расчеты лопастных насосов: Центробежные насосы. Основы теории подобия насосов. Формулы подобия. Осевые насосы. Применение формул подобия для пересчета характеристик насосов. Кавитационная характеристика. Формула Руднева и ее применение.

Рекомендуемая литература: [8] стр. 141-236.

11) Общие сведения об объемном гидроприводе: Принцип действия. Классификация. Элементы гидропривода.

Рекомендуемая литература: [8] стр. 239-274.

12) Схемы гидропривода и система гидроавтоматики: Схемы гидропривода с замкнутой и разомкнутой циркуляцией, с дроссельным и объемным регулированием скорости.

Рекомендуемая литература: [7] стр. 647-663.

## 5 Список литературы

### Основная

1) Қадырбаев А.Қ., Қалыбаева Е.М., Қадырбаева А.А., Сұйық және газ механикасы, гидropневможетек, Бастау, Алматы, 2008.

2) Е.Нұрекен, Сұйық және газ механикасы. Сорғылар., Алматы, АЭЖБИ, 2005.

3) Гаврилов М. Б. Гидравлика: учебное пособие/М.Б.Гаврилов.- Алматы:КазНТУ,2003.-131с.

4) Чугаев Р. Р. Гидравлика , Л.:Энергоиздат, 1982

5) Тянь А.Д. Гидравлика в примерах и задачах Алма-Ата: Рауан, 1980–208с

### Дополнительная

6) Башта Т. М. Объемные насосы и гидроавтоматические двигатели гидравлических систем. М.: Машиностроение.1974.

7) Вильнер Я. М., Ковалев Я. Т., Некрасов Б. Б и другие. Справочное пособие по гидравлике, гидравлическим машинам и гидроприводы. 1985.



Выписка из рабочего учебного  
плана специальности(ей)

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/32

**Выписка из рабочего учебного плана специальности  
050713 «Транспорт, транспортная техника и технологии»**

**Наименование дисциплины Механика жидкости и газа, гидро- и пневмопривод**

Форма обучения	Трудоёмкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Семест р	Объём работы студентов по семестрам						
	кре- дитов	академических часов								кредитов	аудиторных занятий (ак. часов)			СРС (ак. часов)		
		всего	ауд	СР С	экз	зач	КП	КР			всего	СРСП				
очная на базе ООД	2	90	30	60	4				4	2	30	15	7,5	7,5	60	27
заочная на базе СПО	2	90	10	80	3				2	2	12	6	4	2	78	12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А. Х. Мустафин «\_\_» \_\_\_\_\_ 2013г.



Лист согласования рабочей  
Учебной программы

Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/35

**Лист согласования рабочей учебной программы  
дисциплины**

Механика жидкости и газа, гидро- и пневмопривод  
на 2010 – 2011 учебный год

<b>ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ</b>			
<b>Выпускающая кафедра</b>	<b>Ф.И.О. заведующего кафедрой</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата согласования</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Транспортная техника и логистика	Е.К.Ордабаев		