

**ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СМОЛЕНСКАЯ АКАДЕМИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

Сафоновский филиал областного государственного бюджетного  
профессионального образовательного учреждения  
«Смоленская академия профессионального образования»  
(Сафоновский филиал ОГБПОУ СмолАПО)

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.12 Гидравлические и пневматические системы**

2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16

# 1 ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

## 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.12 Гидравлические и пневматические системы является частью основной образовательной программы среднего профессионального образования (ООП СПО) базовой подготовки в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.16 Технология машиностроения и с учетом Примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.16 Технология машиностроения.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих ООП СПО.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Гидравлические и пневматические системы» является обязательной частью общепрофессионального цикла ООП СПО.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3, ПК.3.5, ЛР 1 - ЛР 17.

## 1.3 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код, наименование ОК, ПК, ЛР	Умения	Знания
ПК.1.1 ПК.1.5 ПК.3.2 ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и составлять простые принципиальные схемы гидро- и пневмосистем;</li> <li>- производить расчет основных параметров гидро- и пневмоприводов;</li> <li>- производить технический анализ объёмных гидро- и пневмоприводов различных объектов по промышленным гидро- и пневмосхемам;</li> <li>- пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>- основные физические свойства жидкостей и газов;</li> <li>- силы действующие в жидкостях;</li> <li>гидромеханические процессы;</li> <li>- элементы технической термодинамики и промышленной пневматики;</li> <li>- физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;</li> <li>- гидравлическое и пневматическое</li> </ul>

		оборудование; - устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов.
--	--	---

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>84</b>
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	<b>36</b>
в т. ч.:	
теоретическое обучение	40
практические занятия	36
самостоятельная работа без взаимодействия с преподавателем	6
<b>Промежуточная аттестация ( в т.ч. консультации)</b>	<b>2</b>

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.17 Гидравлические и пневматические системы

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.Основные сведения из гидравлики</b>		<b>36</b>	
<b>Тема 1.1 Физические свойства жидкости.</b>	Содержание учебного материала	<b>6</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01,ОК 02 ОК 03,ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<i>Лекционное занятие. Задачи и содержание дисциплины «Гидравлические и пневматические системы».</i> Краткая историческая справка о развитии гидравлики, гидроприводе и машиностроительной пневматики. Физические свойства жидкости: плотность, удельный вес, сжимаемость и температурные расширения, вязкость жидкости, динамическая и кинематическая вязкость, условная вязкость (вязкость по Энглеру) и ее определение вискозиметром Энглера. Формула для пересчета условной вязкости в кинематическую.	2	
	Лабораторные работы	4	
	<b>Лабораторная работа №1.</b> Изучение физических свойств жидкости	2	
	<b>Лабораторная работа №2.</b> Изучение приборов для измерения давления	2	
<b>Тема 1.2 Гидростатическое давление.</b>	Содержание учебного материала	<b>8</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01,ОК 02 ОК 03,ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	Семинарское занятие	2	
	<i>Тема: Силы, действующие на жидкость, находящуюся в равновесии.</i> 1.Гидростатическое давление и его свойства. 2.Основное уравнение гидростатики. 3.Абсолютное барометрическое и вакуумметрическое давление. 4.Закон Паскаля и его использование в технике. 5.Понятие о вакууме и пьезометрической высоте. 6.Закон Архимеда.		
	Лабораторные работы	4	
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Измерение гидростатического давления жидкости.	2	
	<b>Лабораторная работа №3.</b> Измерение гидростатического давления жидкости.	2	
	Практические занятия	2	
	<b>Практическая работа №1.</b> Решение задач по теме «Гидростатическое давление».	2	

<b>Тема 1.3 Основные понятия и уравнения гидродинамики.</b>	Содержание учебного материала	<b>10</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<i>Лекционное занятие. Виды движения жидкости: установившиеся, напорные и безнапорные.</i> Основы гидравлики: основные понятия и определения траектории движения, линия тока, элементарная струйка, трубка тока, поток жидкости Гидравлические элементы потока: площадь живого сечения, смоченный периметр, гидравлический радиус, объемный и весовой расход, средняя скорость потока жидкости. Уравнение расхода и уравнение непрерывности потока жидкости Уравнение Д.Бернулли для идеальной и реальной жидкости. Два вида потерь напора и формулы их вычисления. Формула для определения падения давления. Режимы движения жидкости: ламинарный и турбулентный. Число Рейнольдса. Коэффициент Дарси.	2	
	Практические занятия	2	
	<b>Практическое занятие №2</b> Выполнение упражнений по расчету гидравлических элементов потока жидкости, режимов движения жидкостей.	2	
	Лабораторные работы	6	
	<b>Лабораторная работа №4.</b> Изучение структуры потоков жидкости.	2	
	<b>Лабораторная работа №4.</b> Изучение структуры потоков жидкости.	2	
<b>Лабораторная работа №5.</b> Иллюстрация уравнения Д.Бернулли.	2		
<b>Тема 1.4 Гидравлические сопротивления.</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<i>Лекционное занятие. Классификация гидравлических сопротивлений. Шероховатость стенок трубопровода.</i> Эквивалентная шероховатость. Трубы гидравлически гладкие и шероховатые. Способы определения коэффициента гидравлического трения. Номограмма А.Г. Мурина и эмпирические формулы для расчета коэффициента гидравлического трения. Виды местных сопротивлений и их физическая природа. Эквивалентная длина местного сопротивления. Приведенная длина. Сложение потерь напора.	2	
	Лабораторные работы	2	
	<b>Лабораторная работа №6.</b> Определение режима течения.	2	
<b>Тема 1.5 Гидравлический расчет трубопроводов.</b>	Содержание учебного материала	<b>6</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09
	<i>Лекционное занятие. Виды трубопроводов. Гидравлический расчет трубопроводов (простого).</i> Определение диаметра труб. Определение необходимого напора и давления в начале трубопровода. Гидравлический удар и способы его предупреждения	2	
	Практические занятия	4	

	<b>Практическая работа №3.</b> Решение задач по определению диаметра труб	2	ЛР 1-ЛР 17
	<b>Практическая работа №4.</b> Выполнение упражнений по гидравлическому расчету трубопроводов. Разработка опорных конспектов «Трубопроводы и их виды»	2	
<b>Тема 1.6 Истечения жидкости через отверстия и насадки.</b>	Содержание учебного материала	2	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<i>Лекционное занятие. Истечения жидкости через отверстия в тонкой стенке при постоянном напоре.</i> Истечение жидкости через насадки.	2	
<b>Раздел 2. Гидравлические машины.</b>		<b>18</b>	
<b>Тема 2.1 Общие сведения о гидравлических машинах.</b>	Содержание учебного материала	4	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	Семинарское занятие	2	
	<i>Тема: Классификация, типы и характеристики гидравлических машин.</i> 1. Основные характеристики динамических и объемных машин (подача, напор, мощность и КПД). 2. Области применения гидравлических машин. 3. Выбор типа гидравлических машин в зависимости от назначения и условий работы.		
	Практические занятия	2	
	<b>Практическое занятие №5</b> Определение основных параметров объёмных гидромашин.	2	
<b>Тема 2.2 Центробежные насосы.</b>	Содержание учебного материала	4	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<i>Лекционное занятие. Общие сведения. Насосная установка.</i> Основное уравнения центробежного насоса. Рабочая характеристика насоса. Законы пропорциональности. Коэффициент быстроходности. Характеристика работы насоса в сети. Параллельная и последовательная работа насосов.	2	
	<b>Самостоятельная работа студента 1.</b> Подготовка презентаций «Классификация центробежных насосов, типы конструкций и принцип действия»	2	
<b>Тема 2.3 Общие сведения</b>	Содержание учебного материала	2	ПК.1.1, ПК.1.5,

<b>о насосах. Поршневые и плунжерные насосы.</b>	Семинарское занятие	2	ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<i>Тема: Понятие о гидравлических машинах.</i> 1. Назначение, классификация и область применения различных насосов. 2. Основные параметры насосов: подача, напор, давление, мощность, КПД. 3. Общая характеристика поршневых и плунжерных насосов. 4. Принцип работы поршневого насоса простого и двойного действия. 5. Формула для определения подачи жидкости поршневыми насосами. 6. Плунжерный насос.		
<b>Тема 2.4 Роторные насосы и гидромоторы.</b>	Содержание учебного материала	4	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	Семинарское занятие	1	
	<i>Тема: Общая характеристика роторных насосов и гидромоторов и их обратимость.</i> 1. Классификация. 2. Радиально-поршневые насосы и гидромоторы. 3. Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы. 4. Пластинчатые насосы одинарного и двойного действия. 5. Регулируемый пластинчатый насос. 6. Шестеренные насосы и гидромоторы. 7. Компенсация торцевого зазора в этих насосах. 8. Общая характеристика роторных насосов и гидромоторов и их обратимость. Классификация. 9. Центробежные насосы.		
	Практические занятия	4	
	<b>Практическое занятие №6</b> Расчет параметров насосов и насосных установок	2	
	<b>Самостоятельная работа студента 2.</b> Составление таблицы «Классификация и характеристики центробежных насосов».	2	
	Контрольные работы	1	
<b>Раздел 3 Объемный гидропривод</b>		<b>18</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17

<b>Тема 3.1 Общие сведения об объемном гидроприводе. Рабочая жидкость.</b>	Содержание учебного материала	4	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	Семинарское занятие	2	
	<i>Тема: Объемный и гидродинамический приводы, сравнения и области применения.</i> 1. Принцип работы объемного гидропривода. 2. Простейшая принципиальная гидросхема объемного гидропривода. 3. Обозначения элементов объемного гидропривода. 4. Объемный гидропривод с открытой и закрытой циркуляцией рабочей жидкости. 5. Требования к рабочей жидкости для систем гидропривода. 6. Классификация рабочих жидкостей и масел.		
	Практические занятия	2	
	<b>Практическое занятие №7</b> Составление принципиальной гидравлической схемы объемного гидропривода	2	
<b>Тема 3.2 Гидродвигатели.</b>	Содержание учебного материала	4	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	Семинарское занятие	2	
	<i>Тема: Основные гидродвигатели объемного гидропривода: цилиндры, гидромоторы и поворотные гидродвигатели.</i> 1. Уплотнения в цилиндрах. 2. Полезное усилие развиваемое гидроцилиндром. 3. Типовые конструкции цилиндров. 4. Устройства в гидроцилиндрах для плавного торможения. 5. Гидромоторы, назначение, разновидности, условное обозначение по ЕСКД, область их применения. 6. Полезный крутящий момент, развиваемый гидромотором. 7. Поворотные гидродвигатели, назначение, разновидности, условие обозначения по ЕСКД и область применения. 8. Поршневые поворотные гидродвигатели и их кинематика. 9. Шиберные (пластичные) поворотные гидродвигатели однократного и многократного действия. Принцип работы. Область применения. 10. Полезный крутящий момент, развиваемый шиберным поворотным гидродвигателем.		
	Практические занятия	2	
	<b>Практическая работа №8.</b> Составление схемы и расчет пневматического, пневмогидравлического и гидропневмотического привода.	2	
<b>Тема 3.3 Гидроаппаратура</b>	Содержание учебного материала	4	ПК.1.1, ПК.1.5,

	<p><i>Лекционное занятие. Назначение и классификация гидроаппаратуры.</i> Гидрораспределители. Схемы 2<sup>х</sup>, 3<sup>х</sup>, 4<sup>х</sup>, линейных гидрораспределителей. Конструкции гидрораспределителей с ручным, гидравлическим электромагнитным и электрогидравлическим приводом подключения. Крановый гидрораспределитель.</p> <p>Регулирующая гидроаппаратура. Предохранительные гидроклапаны. Обратный и редукционный гидроклапаны. Назначение и классификация гидроаппаратуры. Назначение и принцип работы гидрозамков одностороннего и двухстороннего действия. Гидродроссели. Назначение и принцип работы регуляторов расхода. Регулирование скорости в объемном гидроприводе. Расчет и проектирование гидравлического привода.</p>	2	ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<p><i>Самостоятельная работа студента 3.</i> Составление таблицы по теме «Вспомогательные элементы гидропривода». Составление схем гидрораспределителей.</p>	2	
<b>Тема 3.4 Регулирование скорости в объемном гидроприводе</b>	Содержание учебного материала	2	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<p><i>Лекционное занятие. Объемное регулирование скорости изменением рабочего объема гидромотора.</i> Дроссельное регулирование скорости на входе и выходе. Гидробак и его объем. Способы очистки рабочей жидкости. Маслофильтры. Трубопроводы. Гибкие рукава. Соединения трубопроводов привода</p>	2	
<b>Тема 3.5 Комплектующие узлы металлообрабатывающего оборудования</b>	Содержание учебного материала	2	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<p><i>Лекционное занятие. Насосные установки, их основные элементы и область применения.</i> Гидроаккумуляторы. Сравнение грузовых, прижимных, пневматических и гидроаккумуляторов. Принцип работы и область применения электрогидравлических шаговых приводов. Общие сведения о гидропанелях. Следящий гидропровод.</p>	2	
<b>Тема 3.6 Основы эксплуатации</b>	Содержание учебного материала	2	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3
	Семинарское занятие	2	

гидропривода	<i>Тема: Запуск объемного гидропривода в эксплуатацию.</i> Типовые неисправности в работе объемного гидропривода, способы устранения их. Общие сведения по технике безопасности при эксплуатации объемного гидропривода. Особенности ремонта и наладки основных элементов объемного гидропривода.		ПК.3.5 ОК 01,ОК 02 ОК 03,ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
<b>Раздел 4. Основные сведения из пневматики</b>		<b>12</b>	
<b>Тема 4.1 Основные параметры газа и законы технической термодинамики</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01,ОК 02 ОК 03,ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	Семинарское занятие	<b>2</b>	
	<i>Тема: Основные понятия «технической термодинамики».</i> 1.Понятия об идеальном и реальном газах. 2.Основные газовые законы: Закон Бойля –Мариотта, Закон Гей – Люссака, Закон Шарля, Закон Авогадро, Закон Дальтона. 3.Уравнение Клайперона – Менделеева. 4.Теплоемкость: массовая, объемная, мольная. 5.Зависимость теплоемкости от t; p и v		
	<i>Лекционное занятие. Первый закон термодинамики.</i> Работа, выполняемая газом при расширении. Внутренняя энергия газа. Понятие об энтальпии.	<b>2</b>	
<b>Тема 4.2 Термодинамические процессы.</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	ПК.1.1, ПК.1.5, ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01,ОК 02 ОК 03,ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	<i>Лекционное занятие. Первый закон термодинамики.</i> Работа, выполняемая газом при расширении. Внутренняя энергия газа. Понятие об энтальпии.	<b>2</b>	
	Практические занятия	<b>2</b>	
	<b>Практическая работа №9.</b> Решение задач по расчету термодинамических процессов (Первый закон термодинамики). Решение задач по расчету термодинамических процессов (Второй закон термодинамики)	<b>2</b>	
<b>Тема 4.3</b>	Содержание учебного материала	<b>4</b>	ПК.1.1, ПК.1.5,

<b>Основные сведения о пневмоприводе</b>	<i>Лекционное занятие. Определение «пневмопривод». Значение пневмопривода для механизации и автоматизации трудоёмких процессов в машиностроении.</i> Пневмодвигатели. Поршневые и диафрагменные пневмоцилиндры. Спаренные пневмоцилиндры. Пневмоторы. Основная пневмоаппаратура. Особенности конструкции пневмораспределителей. Редукционный клапан. Смазка элементов пневмопривода. Пневмомасленки. Условное обозначение элементов пневмопривода по ЕСКД. Общие сведения о пневматике. Пневмогидравлический привод и его применение в машиностроении	2	ПК.3.2, ПК.3.3 ПК.3.5 ОК 01, ОК 02 ОК 03, ОК 07 ОК 09 ЛР 1-ЛР 17
	Практические занятия	2	
	<b>Практическая работа №10.</b> Составление схемы и расчет пневматического, пневмогидравлического и гидропневмотического привода.	2	
<b>Промежуточная аттестация ( в т.ч. консультации)</b>		<b>2</b>	
		<b>Всего:</b>	<b>84</b>

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению реализации программы**

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории Процессов и аппаратов, библиотеки, читального зала с выходом в сеть Интернет.

Оборудование учебной лаборатории:

- учебные рабочие места;
- учебная доска;
- проектор переносной;
- экран переносной;
- ноутбук;
- комплект учебно-наглядных пособий
- кодотранспоранты
- Лаборатория «Капелька»

#### **3.2 Информационное обеспечение обучения реализации программы**

*(перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы)*

##### **Основные источники**

1. Лепёшкин А.В., Михайлин «Гидравлические и пневматические системы» М.: Издательский центр «Академия», 2014-336с.

##### **Дополнительные источники**

1. Исаев Ю. М. Гидравлика и гидропневмопривод: Учебник для студ. учрежд. сред. проф. образ. – М.: Изд. центр Академия, 2012 – 176 с.
2. Егорушкин В.Е., Цеплович В.И. «Основы гидравлики и теплотехники» -М.: Машиностроение, 2005.-254с.
3. Холин К.М., Никитин О.Ф. Основы гидравлики и объемные гидроприводы. М.-.Машиностроение, 1989.
4. Никитин О.Ф.Долин К.М. Объемные гидравлические и пневматические приводы.- М. Машиностроение, 1984.
5. Кузовлев В.А. Техническая термодинамика и основы теплопередачи. М.:Высшая школа, 1983.

##### **Интернет- источники**

3.1 Обозначение элементов гидравлических и пневматических схем [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http://info.selink.ru/teknik/gidr\\_scheme\\_simbol.php](http://info.selink.ru/teknik/gidr_scheme_simbol.php)

3.2 Лекции «Гидравлические и пневматические системы». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://gmtm.ru/index.php?newsid=53>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения <sup>1</sup>	Критерии оценки	Методы оценки
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и составлять простые принципиальные схемы гидро- и пневмосистем;</li> <li>- производить расчет основных параметров гидро- и пневмоприводов;</li> <li>- производить технический анализ объёмных гидро- и пневмоприводов различных объектов по промышленным гидро- и пневмосхемам;</li> </ul> <p>- пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно читать и составлять простые принципиальные схемы гидро- и пневмосистем;</li> <li>- грамотно производить расчет основных параметров гидро- и пневмоприводов;</li> <li>- грамотно производить технический анализ объёмных гидро- и пневмоприводов различных объектов по промышленным гидро- и пневмосхемам;</li> </ul> <p>- свободно пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения индивидуальных и групповых заданий.</p> <p>Оценка результата выполнения практических и лабораторных работ.</p>
<p>В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-законы гидростатики и гидродинамики;</li> </ul> <p>-основные физические свойства жидкостей и газов;</p> <p>- силы действующие в жидкостях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-точно воспроизводить законы гидростатики и гидродинамики;</li> <li>-правильно определять основные физические свойства жидкостей и газов;</li> <li>-правильно определять силы действующие в жидкостях;</li> </ul>	<p>Устный опрос.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Контрольные работы.</p> <p>Проверочные работы.</p> <p>Оценка выполнения практического и лабораторного задания.</p>

<sup>1</sup> Личностные результаты обучающихся учитываются в ходе оценки результатов освоения учебной дисциплины.

<p>- гидромеханические процессы;</p> <p>-элементы технической термодинамики и промышленной пневматики;</p> <p>-физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;</p> <p>- гидравлическое и пневматическое оборудование;</p> <p>-устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов.</p>	<p>-точно воспроизводить гидромеханические процессы;</p> <p>-грамотно определять элементы технической термодинамики и промышленной пневматики;</p> <p>-правильно характеризовать физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;</p> <p>-правильно характеризовать гидравлическое и пневматическое оборудование;</p> <p>-грамотно описывать устройство и принцип действия гидравлических и пневматических устройств и аппаратов.</p>	
---	---	--