

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ГОРОДА МОСКВЫ
«ЗАПАДНЫЙ КОМПЛЕКС НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины **«ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

код, специальность 160108 Производство летательных аппаратов


Москва
2015 год

**Одобрена
цикловой комиссией**

Специального машиностроения и
приборных устройств
(наименование комиссии)

Протокол № 1
от «31» 08 2015 г.

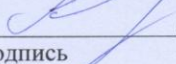
Председатель цикловой комиссии


Подпись /Киселева Т.В./
Ф.И.О.

Разработана на основе Федерального
государственного образовательного стандарта
по специальности среднего профессионального
образования

160108 Производство летательных аппаратов
код, наименование специальности

**Заведующий отделением среднего
профессионального образования**


Подпись /Мордвинова И.Н./
Ф.И.О.

**Заместитель директора по учебно-
производственной работе**


Подпись /Галкин Е.А./
Ф.И.О.

Составитель (автор): Зайцева Наталья Николаевна, преподаватель высшей категории
ГБПОУ ЗКНО

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ОУ

Рецензенты:

Ф.И.О., ученая степень, звание, должность, наименование ОУ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	6
3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины.....	12
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.....	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлические и пневматические системы

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности **160108 Производство летательных аппаратов**

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовке рабочих в области 160108 «Производство летательных аппаратов»: 18567 «Слесарь-сборщик летательных аппаратов».

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина входит в профессиональный цикл как общепрофессиональная дисциплина.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- составлять принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем;
- производить расчеты по определению параметров работы гидро- и пневмосистем;

В результате освоения дисциплины обучающийся **должен знать:**

- физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;
- устройства и принцип действия различных типов приводов гидро- и пневмосистем;
- методику расчета основных параметров разного типа приводов гидро- и пневмосистем

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - **115** часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - **77** часов;

самостоятельной работы обучающегося - **38** часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Количество во часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	115
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	77
в том числе:	
лабораторные занятия	6
практические занятия	14
контрольные работы	
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	38
В том числе:	
Систематическая проработка конспектов занятия и учебной литературы,	18
подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление отчетов и подготовка к их защите.	20
Итоговая аттестация в форме зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Гидравлические и пневматические системы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение	Содержание учебного материала:	2	
	Краткая история развития гидравлики, гидравлических машин. Роль и задачи дисциплины в профессиональной деятельности техника. Значение гидравлических и пневматических систем летательных аппаратов. Достоинства и недостатки гидро- пневмосистем, области их применения.		1
Раздел 1. Физические основы функционирования систем			
Тема 1.1. Рабочие тела и масла	Содержание учебного материала:	4	
	Функциональное назначение рабочих жидкостей и газов. Определение жидкости и газа. Понятие реальной и идеальной жидкости. Основные механические и физические свойства жидкостей. Приборы для измерения вязкости жидкости. Зависимость физических свойств жидкости и газа от температуры и давления. Характеристики рабочих жидкостей и их заменителей, требования к ним. Выбор рабочих жидкостей по целевому назначению и условиям эксплуатации.		3
	Лабораторная работа №1	2	
	Измерение вязкости жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся:	2	
Подготовка к опросу по материалам лекции, работа с конспектом лекции, учебным изданием и специальной технической литературой, решение задач, работа с технической литературой по самостоятельному изучению и составлению кратких конспектов по основным физическим свойствам и особым состояния рабочих жидкостей (облитерация и кавитация), применяемых в гидравлических системах.			
Тема 1.2. Основы гидростатики	Содержание учебного материала:	4	
	Основные задачи гидростатики. Силы, действующие в жидкости, находящейся в состоянии равновесия. Понятие гидростатического давления. Единицы измерения гидростатического давления в системе СИ. Основные свойства гидростатического давления. Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Понятие абсолютного, избыточного и вакуумметрического давления. Приборы для измерения давления. Гидростатические машины (гидравлические пресс и аккумулятор).		3

	Назначение, область применения, устройство и принцип действия. Сила давления жидкости на стенки различной формы.		
	Лабораторная работа №2	2	
	Определение избыточного давления		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к опросу по материалам лекции, работа с литературой по самостоятельному изучению и составление конспекта о приборах для измерения давления сред и о гидростатических машинах (гидравлические пресс и аккумулятор). Назначение, область применения, устройство и принцип действия гидравлического прессы.	2	
Тема 1.3. Основы гидродинамики	Содержание учебного материала:	8	
	Задачи гидродинамики. Виды движения жидкости. Поток жидкости. Гидравлические элементы потока: площадь живого сечения потока, смоченный периметр, гидравлический радиус. Объемный и весовой расход жидкости, средняя скорость движения потока. Уравнение неразрывности для потока жидкости. Энергия элементарной струйки. Уравнение Бернулли. Геометрический и физический смысл уравнения Бернулли для идеальной жидкости. Полный напор и его составные части. Практическое применение уравнения Бернулли в технике. Измерение скорости потока и расхода жидкости. Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Потери напора на трение при движении жидкости. Формула Дарси – Вейсбаха. Шероховатость. Местные сопротивления. Коэффициент местного сопротивления. Понятия простого и сложного трубопровода. Гидравлический расчет простого трубопровода. Три основные задачи расчета простого трубопровода, определение напора, расхода и диаметра. Гидроудар и кавитация в гидросистеме. Графическая интерпретация уравнения Бернулли.		3
	Лабораторная работа №3	2	
	Определение коэффициента линейных и местных потерь напора жидкости		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к опросу по материалам лекции, работа с литературой по самостоятельному изучению и составление конспекта о примерах и применении уравнения гидродинамики в технике. Решение задач: расчет числа Рейнольдса, скорости и расхода жидкости, величины потерь давления в гидросистеме, расчет простого трубопровода.	6	
Тема 1.4. Основные положения	Содержание учебного материала:	7	
	Определение и задачи термодинамики. Рабочие среды пневмоприводов,		3

технической термодинамики Законы термодинамики.	их свойства. Состав воздуха. Идеальный и реальные газы. Параметры состояния газа: давление, удельный объём, термодинамическая температура, теплоёмкость газа и виды теплоёмкости. Понятие об энтальпии и энтропии газа. Уравнение состояния идеального газа (Клапейрона-Менделеева). Закон Авогадро. Законы идеального газа (закон Гей-Люссака, Шарля и Бойля-Мариотта). Первый и второй законы термодинамики Основные термодинамические процессы. Контрольная работа. «Определение силы давления жидкости, расчет простого трубопровода, основные термодинамические процессы»		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к опросу по материалам лекции, изучение технической литературы по заданной теме	4	
	Промежуточная аттестация: зачет	1	
Раздел 2. Гидравлические и пневматические приводы.			
Тема 2.1. Состав и основные понятия гидропривода.	Содержание учебного материала:	2	
	Принцип работы гидравлического привода. Основные элементы объемных гидроприводов, их назначение. Требования к гидроприводам, их классификация, достоинство и недостатки. Область применения гидропривода. Условные графические обозначения элементов гидравлических и пневматических схем приводов изделий по ГОСТу.		2
Тема 2.2. Общие сведения о гидравлических машинах.	Содержание учебного материала:	8	
	Классификация гидравлических машин. Определение насосов и гидродвигателей. Классификация насосов. Назначение и область применения основных типов насосов и гидродвигателей. Подача, напор, число оборотов, с которыми работает насос, момент на валу, потребляемая мощность, коэффициент полезного действия. Центробежный насос и насосная установка. Главная характеристика центробежного насоса. Насосы объемного типа: шестеренные насосы, пластинчатые насосы. Устройство, принцип действия. Достоинство и недостатки. Схема и принцип действия поршневого насоса. Устройство, принцип действия радиально-поршневых и аксиально-поршневых насосов. Область применения. Гидроцилиндры, гидромоторы и поворотные гидродвигатели.		3
	Практические занятия №1,2	4	
	1. Изучение конструкций объемных гидромашин		

	2.Изучение конструкций центробежных насосов и вентиляторов		
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к опросу по материалам лекции, работа с литературой по самостоятельному изучению и составлению кратких конспектов по изучаемой теме.	6	
Тема 2.3. Аппаратура гидроприводов	Содержание учебного материала:	6	
	Назначение гидроаппаратов. Конструкции запорно-регулирующих элементов. Аппаратура для регулирования и контроля давления. Крановые и золотниковые распределители, их типы, принцип действия, подключение в гидросистему. Аппаратура для регулирования расхода рабочей жидкости. Исследование характеристик напорного гидроклапана. Исследование характеристик редукционного клапана.		3
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к опросу по материалам лекции, работа с литературой по самостоятельному изучению и составлению кратких конспектов о работе дросселирующих, распределительных устройствах, их назначении и принципе действия. Изучение работы гидроаппаратуры.	4	
Тема 2.4. Регулирование скорости движения рабочих органов	Содержание учебного материала:	2	
	Способы гидравлического регулирования скорости рабочих органов. Сущность, достоинство и недостатки схем объемного регулирования. Сущность, схемы, достоинства и недостатки дроссельного регулирования.		3
Тема 2.5. Вспомогательные элементы гидроприводов	Содержание учебного материала:	4	
	Трубопроводы, их соединения и монтаж. Устройства для очистки масла. Типы фильтров, их конструкция, принцип действия. Способы подключения фильтров в гидросистему. Гидробаки. Теплообменники. Исследование характеристик объемного гидропривода с поступательным движением выходного звена.		3
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка к опросу по материалам лекции, изучение технической литературы по заданной теме, работа со справочной и учебной литературой.	2	
Тема 2.6. Структурный состав пневмопривода.	Содержание учебного материала:	2	
	Основные понятия и классификация пневмопривода. Оборудование для подготовки рабочей среды пневмопривода. Устройство и принцип действия поршневого компрессора. Теоретический и действительный процесс сжатия в компрессоре. Достоинства и недостатки поршневого		3

	компрессора. Схема получения сжатого воздуха. Основное и вспомогательное оборудование поршневой компрессорной станции. Турбокомпрессоры.		
	Практические занятия №3,4,5	6	
	3.Изучение конструкции силовых гидро- и пневмоцилиндров 4.Изучение конструкции комплектующих элементов гидроприводов и пневмосистем 5.Изучение конструкции турбонасосного агрегата		
	Самостоятельная работа обучающихся: Исследование работы поршневого компрессора по индикаторной диаграмме.	6	
Тема 2.7. Принципиальные схемы пневмоприводов.	Содержание учебного материала:	2	
	Назначение и область применения пневмоприводов. Основные элементы пневмоприводов и их функциональное назначение. Достоинства и недостатки пневмоприводов.		2
	Практические занятия №6,7	4	
	6.Изучение принципа построения гидро- и пневмосхем 7.Изучение гидравлической схемы привода подачи фрезерного станка		
	Самостоятельная работа обучающихся: Примеры использования пневмоприводов в конструкции летательного аппарата и в авиационном производстве.	4	
Тема 2.8.Следящие приводы	Содержание учебного материала:	2	
	Назначение и применение следящего привода. Схемы следящего привода технологического оборудования.		2
Тема 2.9. Основы расчета и выбор гидро- и пневмосистем	Содержание учебного материала:	2	
	Основы расчета гидропривода: определение параметров насоса, диаметров трубопровода, потерь давления в гидросистеме. Понятие о тепловом расчете пневмосистемы.		3
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач	2	
	Итоговая аттестация: зачет	1	
ВСЕГО:		115	
Аудиторная учебная нагрузка:		77	
Самостоятельная работа:		38	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия лаборатории «Гидравлические и пневматические системы».

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;

Технические средства обучения:

- компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- кодоскоп (фолии по дисциплине «Гидравлические и пневматические системы»).

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- установки и стенды для лабораторных работ;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. А.В.Лепешкин, А.А.Михайлин.
Гидравлические и пневматические системы. М.: ACADEMIA, 2010
2. С.П.Стесин
Гидравлика, гидромашины и гидропривод. М.: ACADEMIA, 2011
- 3.О.Н.Брюханов, А.Т.Мелик-Аракелян, В.И.Коробко.
Основы гидравлики и теплотехники. М.: ACADEMIA, 2011
- 4.И.В.Веригин

Дополнительные источники:

1. О.Ф.Никитин, К.М.Холин Объемные гидравлические и пневматические приводы. М.: Машиностроение, 1988.
2. Л.С. Столбов и др. Основы гидравлики и гидропривод станков. М.:Машиностроение, 1988.
3. К.М.Холин, О.Ф.Никитин Основы гидравлики и объемные гидроприводы. М.:Машиностроение, 1989.

Интернет ресурсы:

1. Лекции по курсу «Основы гидравлики и гидравлические и пневматические машины, тесты для проверки пройденного материала, примеры чертежей гидроаппаратов, а также вопросы для подготовки к экзаменам »
gidravl.narod.ru – данные на 01.01.2011г.
2. ИКТ Портал « интернет ресурсы» - ict.edu.ru.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения студентами гибких практико-ориентированных текущих домашних заданий, увязанных с конкретным рабочим местом во время практики;

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Коды формируемых компетенций.	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	3	2
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем; • производить расчеты по определению параметров гидро- и пневмосистем 	<p>ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации</p>	<p>Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов. Зачёты по разделам и темам учебной дисциплины. Зачет.</p>
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем; • устройства и принцип действия различных типов приводов гидро- и пневмосистем; • методику расчета основных параметров разного типа приводов гидро- и пневмосистем 	<p>ПК 1.1. Анализировать объект производства: конструкцию летательного аппарата, агрегатов, узлов, деталей, систем, конструкторскую документацию на их изготовление и монтаж ПК 2.1. Анализировать техническое задание для разработки конструкции несложных деталей и узлов изделия и оснастки. Производить увязку и базирование элементов изделий и оснастки по технологической цепочке их изготовления и сборки. ПК 2.2. Выбирать конструктивное решение узла ПК 2.3. Выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании ПК 2.4. Разрабатывать рабочий проект деталей и узлов в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) ПК 3.2. Проверять качество выпускаемой продукции и/или выполняемых работ.</p>	<p>Контроль деятельности студентов при работе над практическими работами. Зачёты по практическим работам. Оценка результатов самостоятельной подготовки студентов. Зачёты по разделам и темам учебной дисциплины. Зачет.</p>