

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Трехгорный технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ТТИ НИЯУ МИФИ)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор ТТИ НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ / Т.И. Улитина /

«31» августа 2021 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОП.15 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ**

**Специальность:** 15.02.08 Технология машиностроения

**Квалификация:** техник

**Форма обучения:** очная

Трехгорный  
2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.15 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ	17

# **1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.15 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»**

## **1.1. Область применения программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью общеобразовательной подготовки в соответствии с ФГОС по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** общепрофессиональная дисциплина. Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих дисциплин: ОП.01 Инженерная графика, ОП.04 Материаловедение.

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

### **Цели:**

Формирование представлений о гидравлических и пневматических системах машиностроительных производств.

### **Задачи дисциплины:**

– сформировать понятийный аппарат по данной дисциплине;  
– показать необходимость знаний гидравлического и пневматического оборудования для технологии машиностроения.

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

– пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования;  
– читать и составлять простые принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем.

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

– физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем;

– структуру систем автоматического управления на гидравлической и пневматической элементной базе;

– устройство и принцип действия гидравлических и пневматических аппаратов.

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки 111 часов, в том числе:

– обязательной аудиторной учебной нагрузки 74 часа;

– самостоятельная работа 37 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	111
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	74
в том числе:	
теория	56
практические занятия	–
лабораторные занятия	18
контрольные работы	–
Самостоятельная работа	37
Итоговая аттестация по дисциплине экзамен	

2.2 Содержание дисциплины должно быть ориентировано на подготовку студентов по специальности среднего профессионального образования 15.02.08 Технология машиностроения.

В процессе освоения дисциплины у студентов должны формировать общие компетенции (ОК):

ОК 01. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 05. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 06. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 07. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 08. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 09. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку студентов к овладению профессиональными компетенциями (ПК):

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ПК 2.3. Участвовать в анализе процесса и результатов деятельности подразделения.

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

**Задачи воспитания дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального циклов**

**Естественнонаучный и общепрофессиональный модули**

<p><b>Профессиональное и трудовое воспитание</b></p>	<p>- формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду <b>(В14)</b></p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования позитивного отношения к получаемой профессии по квалификации программист, техник, специалист по электронным приборам и устройствам, понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач.</li> <li>- формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости;</li> <li>- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Организация системы взаимодействия с Молодежным Объединением и Отраслевым центром компетенций ФГУП "Приборостроительный завод им. К.А. Володина", отделом практики ТТИ НИЯУ МИФИ.</li> <li>2. Участие и организация профориентационных мероприятий для школьников 1-11 классов.</li> <li>3. "Дни карьеры ГК «Росатом».</li> <li>4. Цикл мероприятий, посвященных 75-летию атомной промышленности.</li> <li>5. Участие в организации внутривузовского чемпионата WorldSkills.</li> <li>6. Проведение презентаций предприятий, организация встреч работодателей с выпускниками ВО и СПО.</li> <li>7. Семинары-тренинги для выпускников по навыкам поиска работы и трудоустройству</li> <li>8. Анкетирование выпускников.</li> <li>9. Организация адаптации студентов – практикантов в рамках академической мобильности студентов НИЯУ МИФИ.</li> <li>10. Ежегодный фестиваль для молодежи и школьников горнозаводского края Челябинской области "За техническое образование".</li> <li>11. Церемония награждения студентов "Трудовое лето".</li> <li>12. Организация мероприятий по летней занятости студентов. Работа стройотряда "Импульс".</li> <li>13. Конкурсы профессионального мастерства, стажировки, профессиональные пробы.</li> </ol>
	<p>- формирование психологической готовности к</p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования устойчивого интереса к</li> </ul>	

	<p>профессиональной деятельности по избранной профессии <b>(B15)</b></p>	<p>профессиональной деятельности, потребности в достижении результата, понимания функциональных обязанностей и задач избранной профессиональной деятельности, чувства профессиональной ответственности через выполнение учебных, в том числе практических заданий, требующих строгого соблюдения правил техники безопасности и инструкций по работе с оборудованием в рамках лабораторного практикума.</p>	
	<p>- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности <b>(B16)</b></p>	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля, для формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания (методики ТРИЗ, морфологический анализ, мозговой штурм и др.), через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся с использованием программных пакетов.</p>	



### 2.3. Тематический план и содержание учебной дисциплины

#### «Гидравлические и пневматические системы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции элементов программы
<b>Раздел 1. Пневмосистемы</b>		<b>34</b>	
Тема 1.1 Физические основы функционирования пневмосистем	<b>Содержание</b>	8	ОК 01. – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Состав воздуха. Содержание в воздухе различных газов. Законы описывающие процессы в пневматических системах.		
	2. Абсолютное давление. Избыточное давление. Вакуум. Единицы измерения. Основные понятия пневматики.		
	3. Уравнение состояния газа, основные газовые законы: Шарля, Гей-Люссака, Койля-Мариотта. Влажность сжатого воздуха.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	2	
	1. Физические основы функционирования пневмосистем	2	
Тема 1.2 Энергообеспечивающая подсистема пневмосистем	<b>Содержание</b>	4	
	1. Типы, конструкции и принцип действия пневматических распределителей. Запорные элементы, регуляторы расхода и давления.		
	2. Объёмные и динамические компрессоры. Устройства очистки и осушки сжатого воздуха. Ресиверы. Трубопроводы. Соединения трубопроводов. Блоки подготовки воздуха.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	–	
Тема 1.3. Исполнительная подсистема пневмосистем	<b>Содержание</b>	8	ОК 01. – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Классификация исполнительных механизмов. Условные графические обозначения и принцип действия исполнительных механизмов.		
	2. Типы, конструкции и принцип действия пневматических исполнительных механизмов (ИМ): цилиндры, моторы, неполноповоротные двигатели, эжекторы, схваты, цанговые зажимы.		
	3. Типы, конструкции и принцип действия пневматических исполнительных механизмов (ИМ): эжекторы, схваты, цанговые зажимы.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	2	
	1. Типы, конструкции и принцип действия пневматических исполнительных механизмов (ИМ)	2	

Тема 1.4. Направляющая и регулирующая подсистема пневмосистем	<b>Содержание</b>	8	ОК 01. – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Условные графические обозначения и функциональное назначение элементов направляющей и распределительной подсистемы		
	2. Типы, конструкции и принцип действия пневматических распределителей. Запорные элементы, регуляторы расхода и давления.		
	3. Функциональное назначение пневматических элементов, образующих направляющую и регулирующую подсистему пневмопривода.		
	4. Обратные клапаны, пневмозамки, дроссели, регуляторы расхода, делители потока, клапаны давления, клапаны последовательности.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	2	
	1. Типы, конструкции и принцип действия пневматических распределителей.	2	
Тема 1.5. Информационная подсистема пневмосистем	<b>Содержание</b>	6	ОК 01. – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Классификации и устройстве путевых выключателей. Условные графические обозначения и принцип действия базовых моделей путевых выключателей		
	2. Пневматические путевые выключатели, струйные датчики положения, клапаны последовательности, индикаторы давления.		
	3. Управление приводами по положению. Счетчики импульса		
		<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	
	1. Типы, конструкции и принцип действия путевых выключателей.	2	
<b>Раздел 2. Гидросистемы</b>		<b>28</b>	
Тема 2.1 Физические основы функционирования гидросистем	<b>Содержание</b>	6	ОК 01. – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Функциональное назначение рабочих жидкостей гидроприводов. Физические свойства: плотность, вязкость, сжимаемость, теплопроводность, температура вспышки, антиокислительная стабильность.		
	2. Основные понятия и законы гидродинамики: средняя скорость потока, расход жидкости, уравнение неразрывности, уравнение Бернулли. Режимы течения жидкости, гидравлические сопротивления, потери давления в гидросистемах.		
		<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	
	1. Функциональное назначение рабочих жидкостей гидроприводов. Физические свойства: плотность, вязкость. Режимы течения жидкости.	2	
Тема 2.2 Энергообеспечивающая подсистема гидросистем	<b>Содержание</b>	4	
	1. Маслостанции. Назначение, классификация и конструкции входящих в них устройств: насосы, фильтры, клапаны, баки, трубопроводы.		

	2. Условные графические обозначения и функциональное назначение устройств энергообеспечивающей подсистемы		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	–	
Тема 2.3 Исполнительная подсистема гидросистем	<b>Содержание</b>	6	
	1. Типы, конструкции и принцип действия гидравлических и пневматических исполнительных механизмов (ИМ): цилиндры, моторы, неполноповоротные двигатели, эжекторы, цанговые зажимы		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	2	
	1. Типы, конструкции и принцип действия гидроцилиндров	2	
Тема 2.4 Направляющая и регулирующая подсистема гидросистем	<b>Содержание</b>	6	
	1. Типы, конструкции и принцип действия гидравлических распределителей.		
	2. Обратные клапаны, гидрозамки, дроссели, регуляторы расхода, делители потока, клапаны давления, клапаны последовательности.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	2	
	1. Типы, конструкции и принцип действия гидрораспределителей.	2	
Тема 2.5 Информационная подсистема гидросистем	<b>Содержание</b>	6	
	1. Гидравлические путевые выключатели, струйные датчики положения, клапаны последовательности, индикаторы давления.		
	2. Управление приводами по положению.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	2	
	1. Типы, конструкции и принцип действия пропорционального магнита, управляемого по силе.	2	
<b>Раздел 3. Гидро- и пневмосистемы технологического оборудования</b>		<b>12</b>	
Тема 3.1 Эксплуатация пневматических и гидравлических приводов технологического оборудования	<b>Содержание</b>	4	ОК 01. – ОК 09 ПК 1.1 – ПК 1.5 ПК 2.1 – ПК 2.3 ПК 3.1, ПК 3.2
	1. Порядок ввода привода в эксплуатацию. Температурный режим. Поиск и устранение неисправностей. Виды неисправностей.		
	2. Логический (пошаговый) метод диагностики.		
<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	–		
Тема 3.2 Основы проектирования гидро- и пневмосистем технологического оборудования	<b>Содержание</b>	4	
	1. Регулировка скорости движения выходных звеньев исполнительных механизмов. Виды управления. Выбор номинального давления, насоса, аппаратуры.		
	2. Определение основных геометрических параметров исполнительных механизмов. Определение мощности и КПД.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	2	

	1. Разработка принципиальной схемы гидропривода.	2	
Тема 3.3 Гидравлические системы смазки и охлаждения	<b>Содержание</b>	4	
	1. Гидравлические смазочные системы. Смазочные материалы. Классификация смазочных систем.		
	2. Проектирование централизованных смазочных систем. Гидравлические системы СОЖ.		
	<b>Практическая подготовка. Темы лабораторных занятий:</b>	–	
<b>Самостоятельная работа</b>		<b>37</b>	
<b>Итого</b>		<b>111</b>	

### **3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета, оборудованного ТСО.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- 30 посадочных мест;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;

##### **Технические средства обучения:**

- компьютер с лицензионным программным обеспечением;
- мультимедийные средства обучения.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основная литература:

1. Степанов, С. Н. Оборудование машиностроительных производств: учебное пособие / С. Н. Степанов, Н. Ю. Видинеева, С. С. Степанов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. – 121 с. – ISBN 978-5-7422-5860-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/83299.html>.

2. Станции и пневмосети: компрессор, привод и вспомогательное оборудование: учебное пособие / Ю. В. Кожухов, А. А. Лебедев, Н. И. Садовский, С. В. Карташов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. – 98 с. – ISBN 978-5-7422-6115-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/83308.html>.

3. Шестернинов, А. В. Кинематика приводов главного движения металлорежущих станков: учебное пособие / А. В. Шестернинов. – Ульяновск:

Ульяновский государственный технический университет, 2017. – 84 с. – ISBN 978-5-9795-1680-6. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/106098.html>.

Дополнительная литература:

1. Савенков, А. П. Бесконтактные методы измерения физических свойств жидкостей: учебное пособие / А. П. Савенков, М. М. Мордасов, Г. В. Мозгова; под редакцией М. М. Мордасова. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 104 с. – ISBN 978-5-8265-1888-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92662.html>.

2. Кожухов, В. А. Ремонт технологического оборудования: учебное пособие / В. А. Кожухов, Н. Ю. Кожухова, Ю. Д. Алашкевич. – Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018. – 114 с. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94904.html>.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<b>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> – физические основы функционирования гидравлических и пневматических систем; – структуру систем автоматического управления на гидравлической и пневматической элементной базе; – устройство и принцип действия гидравлических и пневматических аппаратов. <b>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</b> – пользоваться нормативными документами, справочной литературой и другими информационными источниками при выборе и расчете основных видов гидравлического и пневматического оборудования; – читать и составлять простые принципиальные схемы гидравлических и пневматических систем.	- перечисляет основные виды гидравлического и пневматического оборудования и их характеристики; - перечисляет методы выбора оборудования под заданные параметры; - называет основные узлы пневматического и гидравлического оборудования; - определяет последовательность назначения оборудования; - использует нормативно-справочную документацию при выборе оборудования.	Оценка результатов выполнения: - тестирования - практической работы - контрольной работы

### Формы оценки результативности обучения для экзамена:

- накопительная система баллов, на основе которой выставляется итоговая отметка;
- или традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.

**Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации проводится в соответствии с универсальной шкалой (таблица)**

<b>Процент результативности (правильности ответов)</b>	<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>	
	<b>Балл (отметка)</b>	<b>Вербальный аналог</b>
90 - 100	5	отлично
80 - 89	4	хорошо
70 - 79	3	удовлетворительно



## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Изменение	Номер страницы	Дата утверждения, № протокола	Подпись
1				
2				
3				