

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**Утверждено**

В составе образовательной программы  
Учебно-методическим советом ВГТУ  
21.02.2024 г. Протокол № 6

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.08 Элементы гидравлических и пневматических систем

**Специальность: 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)**

**Квалификация выпускника:** специалист по мехатронике и робототехнике

**Нормативный срок обучения:** 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

**Форма обучения:** очная

**Год начала подготовки:** 2024

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета СПК

14.02.2024 года. Протокол № 6

Председатель методического совета  СПК Сергеева С.И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

16.02.2024 года. Протокол № 5

Председатель педагогического совета СПК  Донцова Н.А.

**2024 г.**

Программа дисциплины разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям).

Утвержденным приказом Министерства просвещения РФ от 14.09. 2023 г. №684

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчик:

Извеков Игорь Иванович- преподаватель высшей квалификационной категории

# **СОДЕРЖАНИЕ**

## **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

**1.2 Требования к результатам освоения дисциплины**

**1.3 Количество часов на освоение программы дисциплины**

## **2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы**

**2.2 Тематический план и содержание дисциплины**

## **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Требования к материально-техническому обеспечению**

**3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационно справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

**3.4 Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

## **4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

# 1. Общая характеристика программы дисциплины

Элементы гидравлических и пневматических систем

## 1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Элементы гидравлических и пневматических систем» относится к общепрофессиональному циклу учебного плана.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

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

**У1**-визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;

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

**З1**- технологию проведения монтажных и пуско -наладочных работ мехатронных систем;

**З2** -правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **иметь практический опыт**:

**П 1** - выполнения пуско – наладочных работ и испытаний мехатронных систем.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общих и профессиональных компетенций:

*ОК.01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.*

*ПК.1.3. Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.*

*ПК.2.7. Проводить текущее техническое обслуживание узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем.*

## 1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка 88 часов, в том числе:

обязательная часть- 88 часов;

вариативная часть- 0 часов.

Объем практической подготовки – 53 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| <b>Вид учебной работы</b>  | <b>Объем часов</b> | <b>В том числе в форме практической подготовки</b> |
|--|--------------------|--|
| <b>Объем работы обучающихся в академических часах (всего)</b>  | 88                 | 53   |
| <b>Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)</b>   |                    |  |
| в том числе:   | 64                 |  |
| лекции   | 32                 |  |
| практические занятия   | 16                 | 10   |
| лабораторные занятия   | 16                 | 10   |
| <b>В том числе:</b> практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью:<br>выполнение индивидуального задания |                    | 33   |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснование расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение</b>  | 11                 |  |
| в том числе:   |                    |  |
| подготовка к практическим занятиям   | 5                  |  |
| изучение теоретического материала по конспектам лекций, учебной, научно-технической, справочной литературе; подбор материала для реферата, написание реферата                  | 6                  |  |
| <b>Консультации</b>  | 1                  |  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме</b>  |                    |  |
| 3-ий семестр – экзамен, в том числе: подготовка к экзамену, предэкзаменационная консультация, процедура сдачи экзамена   | 12                 |  |

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических систем»

| Наименование разделов и тем                              | Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся   | Объем часов | Формируемые знания и умения, практический опыт, ОК,ПК |
|--|--|-------------|---|
| 1  | 2  | 3           | 4   |
| <b>Тема 1.<br/>Физические свойства жидкостей и газов</b> | Содержание лекции  | 4           |   |
|  | Основные физические свойства жидкостей и газов: плотность, сжимаемость, температурное расширение, вязкость, растворение газов, кипение, сопротивление растяжению жидкостей, поверхностное натяжение; процессы сжатия и расширения газов, влажность воздуха.                            | 2           | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3<br>ОК.1,                       |
|  | Требования к рабочим жидкостям и газам гидро-пневмосистем. Огнестойкость жидкостей. Воздействие жидкости на резиновые детали. Диэлектрические свойства жидкостей   | 2           | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3<br>ОК.1                        |
|  | Самостоятельная работа обучающихся.  | 2           |   |
|  | Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой.   |             |   |
| <b>Тема 2.<br/>Гидростатика</b>                          | Содержание лекции  | 2           |   |
|  | Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Поверхность равного давления. Свободная поверхность. Полное и манометрическое давление. Вакуум. Геометрическая и физическая интерпретация основного уравнения гидростатики. Приборы для измерения давления. | 2           | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3<br>ОК.1                        |
|  | Самостоятельная работа обучающихся.  | 2           |   |
|  | Работа с конспектом лекций. Работа с учебной литературой.  |             |   |
| <b>Тема 3.<br/>Гидродинамика</b>                         | Содержание лекции  | 8           |   |
|  | Основная задача гидродинамики. Виды движения жидкости. Линия тока и элементарная струйка. Гидравлические характеристики потока. Расход и средняя скорость потока. Уравнение неразрывности для элементарной струйки и потока жидкости при установившемся движении.                      | 2           | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3<br>ОК.1                        |
|  | Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной (невязкой) жидкости. Интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.   | 2           | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3<br>ОК.1                        |

| 1   | 2  | 3 | 4                                    |
|---|--|---|--------------------------------------|
|   | <p>Виды гидравлических сопротивлений и потерь напора. Общие формулы для определения потерь напора. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах. Классификация местных потерь напора в гидро-пневмосистемах. Коэффициент сопротивления гидро-пневмосистемы. Кавитация жидкости и газа. Способы борьбы с кавитацией. Практическое использование эффекта кавитации. Гидравлический удар в гидроузлах. Скорость распространения ударной волны. Способы снижения величины ударного давления.</p> | 4 | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1          |
|   | Самостоятельная работа обучающихся   | 2 |                                      |
|   | Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой.   |   |                                      |
| <p><b>Тема 4.</b><br/><b>Гидравлические и пневматические приводы мехатронных систем</b></p> | Содержание лекции  | 8 |                                      |
|   | <p>Структура приводов. Основные характеристики и общие технические требования к приводам. Классификация приводов. Условные графические обозначения элементов гидро-пневмоприводов.</p>   | 2 | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1          |
|   | <p>Классификация гидро-и пневмоприводов. Условные графические обозначения гидравлических и пневматических устройств.</p>   | 2 | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1          |
|   | <p>Энергообеспечивающая подсистема приводов: насосы, гидравлические аккумуляторы, комплектация насосных станций, компрессоры. Трубопроводы гидро-пневмосистем. Исполнительная подсистема приводов: гидромоторы, пневмомоторы; гидроцилиндры: классификация, принцип действия.</p>  | 4 | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1          |
|   | <p>Направляющая и регулирующая подсистема приводов: дроссели, предохранительные и редуцирующие клапаны давления, гидравлический обратный клапан; гидравлические распределители. Информационная подсистема приводов: реле давления, индикаторы давления, датчик давления, датчик температуры, расходомеры, путевые и конечные выключатели.</p>  |   |                                      |
|   | Практическое занятие №1  |   |                                      |
|   | Насосы роторно-зубчатые. Насосы роторно-поршневые. Насосы роторно-пластинчатые.  | 2 | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3, ПК 2.7, ОК.1 |
|   | Практическое занятие №2  |   |                                      |
|   | Гидравлические аккумуляторы.   | 2 | 31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1          |

| 1  | 2   | 3 | 4   |
|--|---|---|---|
|  | Практическое занятие №3   |   |   |
|  | Устройства для подготовки сжатого воздуха для пневмоприводов.   | 2 | 31, 32, У1,<br>П1, ПК.1.3,<br>ПК 2.7,<br>ОК.1 |
|  | Практическое занятие №4   |   |   |
|  | Гидроцилиндры.<br>Расчет основных параметров гидроцилиндров.  | 2 | 31, 32, У1,<br>П1, ПК.1.3,<br>ПК 2.7,<br>ОК.1 |
|  | Практическое занятие №5   |   |   |
|  | Фильтры насосных гидравлические станций.  | 2 | 31, 32, У1,<br>П1, ПК.1.3,<br>ПК 2.7,<br>ОК.1 |
|  | Практическое занятие №6   | 2 |   |
|  | Регулирующая аппаратура гидравлических систем.<br>Практическое занятие №7<br>Насосные гидравлические станции.   | 2 | 31, 32, У1,<br>П1, ПК.1.3,<br>ПК 2.7,<br>ОК.1 |
|  | Практическое занятие №8<br>Пневмогидравлические приводы   | 2 |   |
|  | Самостоятельная работа обучающихся  | 3 |   |
|  | Работа с конспектом лекций.<br>Работа с учебной и справочной литературой.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Подбор материала для реферата.  |   |   |
| <b>Тема 5.</b>   | Содержание лекции   | 6 |   |
| <b>Эксплуатация гидравлических и пневматических систем</b> | Перечень работ при проведении технического обслуживания гидро-пневмосистем.<br>Методы диагностирования гидро-пневмосистем.<br>Основные правила эксплуатации гидро-пневмосистем.           | 2 | 31, 32, У1,<br>П1, ПК.1.3,<br>ПК 2.7,<br>ОК.1 |
|  | Классификация смазочного материала. Характеристики смазочного материала.<br>Режимы смазывания. Устройство и принцип действия систем смазывания оборудования. Уплотнения устройств смазки. | 4 | 31, 32, У1,<br>П1, ПК.1.3,<br>ПК 2.7,<br>ОК.1 |

| 1   | 2  | 3         | 4   |
|---|--|-----------|---|
|   | Самостоятельная работа обучающихся.<br>Работа с конспектом лекций. Работа со справочной литературой.<br>Подбор материала для реферата                      | 1         |   |
| <b>Тема 6.<br/>Применение<br/>комбинированн<br/>ых<br/>гидравлических<br/>и<br/>пневматических<br/>систем</b> | Содержание лекции  | 4         |   |
|   | Применение пневмогидравлических приводов в мехатронных системах.<br>Применение электрогидравлических, пневмоэлектрических приводов в мехатронных системах. | 4         | 31, 32, У1,<br>П1, ПК.1.3,<br>ПК 2.7,<br>ОК.1 |
|   | Самостоятельная работа обучающихся   | 1         |   |
|   | Работа с учебной литературой. Работа со справочной литературой.  |           |   |
| <b>Консультации:</b>  |  | <b>1</b>  |   |
| <b>Промежуточная аттестация</b>   |  | <b>12</b> |   |
|   | <b>Всего:</b>  | <b>88</b> |   |

### 3. Условия реализации дисциплины

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

Технические средства обучения:

- приборы для измерения вязкости жидкости:
- приборы для измерения гидростатического давления:  
пьезометры, манометры, вакуумметры:
- гидравлические насосы:
- гидроцилиндры:
- фильтры насосных станций:
- регулирующая аппаратура гидро-пневмосистем:
- аудиовизуальные технические средства.

#### 3.2. Перечень нормативных документов, основной и дополнительный учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

*а) Нормативно-правовые акты:*

1. *Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».*
2. *Приказ №684 Министерства просвещения РФ от 14.09.2023 г. «Об утверждении ФГОС СПО по специальности 15.02.10 «Мехатроника и робототехника (по отраслям)».*
3. *Приказ № 762 Минобрнауки России от 24.08.2022 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам СПО».*

Основная учебная литература:

1 Орехова. Т. Н.

Гидравлика и гидропневмопривод [электронные ресурсы]:

Учебное пособие / Т.Н.Орехова, В.А.Уваров. - Белгород: Белгородский государственный технический университет им. В.Г.Шухова, ЭБС АСВ, 2017.-149с. – ISBN 2227-8397.

URL:<http://iprbookshop.ru/80458.htm/>

Дополнительная учебная литература:

1.Гуртяков, Александр Максимович.

Металлорежущие станки. Расчет и проектирование: Учебное пособие Для СПО/Гуртяков А.М.-2-е изд.-Москва: Издательство

Юрайт, 2019.-135.- (Профессиональное образование).-  
ISBN978-5-534-08481-8:329.00  
URL:<https://www.biblio-online.ru/bcode/436517>

2. Модернизация станочного парка промышленных предприятий  
[электронный ресурс]: Методическое пособие/Л.П. Толстых [и  
др.].- Модернизация станочного парка промышленных предприятий;  
2023-09-10.- Москва: Инфра-инженерия, 2018.-136с.- Гарантированный срок  
размещения в ЭБС до 10.09.2023 (автопродлонгация).- ISBN978-5-9729-0201-9/  
URL:<https://www.iprbookshop.ru/78272.html>

### **3.3. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения междисциплинарного курса:**

Пачевский В.М.

Расширение технологических возможностей станков и станочных комплексов  
[электронный ресурс]: учеб пособие.- Электрон. Текстовые граф. дан. (11,1  
Мб).- Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет»,  
2015.-1 файл.-30-00.

Электронный ресурс: РТВСиСК1

## **4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины**

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины

| <b>Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)</b>         | <b>Формы контроля результатов обучения</b>   |
|--|--|
| <b>1</b>   | <b>2</b>   |
| В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен уметь:</b>      |  |
| - У1 - визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем; | - оценка при сдаче отчета по практическим работам;<br>- оценка при сдаче экзамена. |

| 1   | 2  |
|---|--|
| В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен знать:</b>                   |  |
| - 31 – технологию проведения монтажных и пуско-наладочных работ мехатронных систем; | - оценка при сдаче отчета по практическим работам;<br>- оценка при сдаче экзамена                  |
| - 32 – правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;                         | - оценка при сдаче отчета по практическим работам;<br>- оценка при сдаче экзамена                  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся <b>должен иметь практический опыт:</b> |  |
| -П1 – выполнения пуско – наладочных работ и испытаний мехатронных систем.           | -оценка при сдаче отчета по практическим работам,<br>-оценка при выполнении самостоятельной работы |

**Разработчик:**

ФГБОУ «ВГТУ»

Преподаватель высшей квалификационной категории  Извеков И.И.

**Руководитель образовательной программы**

Преподаватель первой квалификационной категории  Аленькова Н.В.

**Эксперт**

Главный технолог, ОАО «Тяжмехпресс»



Белопотапов Д.В.

**Лист актуализации  
рабочей программы дисциплины**

| №<br>п/п | Наименование<br>элемента ОПОП,<br>раздела, пункта | Пункт в<br>предыдущей<br>редакции | Пункт с<br>внесенными<br>изменениями | Реквизиты<br>заседания,<br>утвердившего<br>внесение изменений |
|----------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
|          |   |                                   |                                      |   |
|          |   |                                   |                                      |   |