

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор колледжа  
 Вахрушева Л.В.  
01.12.2022 г.  
рег. №3-15.02.10.51\_2023\_0009

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Элементы гидравлических и пневматических систем**

для специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения  
очная

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических систем» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Разработчик: Губин И.В., доцент кафедры электрических машин и аппаратов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

© Вятский государственный университет (ВятГУ), 2022  
© Губин И.В., 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>13</b>

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Элементы гидравлических и пневматических систем»

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

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

«Элементы гидравлических и пневматических систем» - дисциплина общепрофессионального цикла.

## 1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

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

- решать задачи, основанные на использовании законов гидравлики;
- проводить расчеты параметров типовых пневматических и гидравлических схем узлов и устройств;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических систем и систем управления;
- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических устройств мехатронных систем;
- составлять принципиальные схемы гидро- и пневмоприводов.

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

- основные законы гидравлики;
- условные обозначения элементов гидро- и пневмопривода на принципиальных схемах;
- типовые модели гидравлических схем.

## 1.4 Формируемые компетенции

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	<i>Объем часов по очной форме обучения</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>92</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>61</b>
в том числе:	
теоретическое обучение	31
лабораторные занятия	30
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>2</b>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>29</b>
Форма промежуточной аттестации – дифференцированный зачет.	

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

Название разделов / тем учебной дисциплины	Вид учебной работы	Объем часов	Уровень освоения
		<i>Очная форма обучения</i>	
1	2	3	4
<b>Введение</b>		<b>3</b>	
1. Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины. История развития. Роль и место знаний по дисциплине при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности.	Теоретическое обучение	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Раздел 1. Основные понятия гидравлики</b>		<b>39</b>	
Тема 1.1. Основные понятия и свойства жидкости	Теоретическое обучение	3	1
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 1.2. Основы гидростатики	Теоретическое обучение	6	2
	Самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 1.3. Основы гидродинамики	Теоретическое обучение	6	2
	Лабораторные занятия	12	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
<b>Раздел 2. Гидравлический привод</b>		<b>39</b>	2
Тема 2.1. Общие сведения о гидроприводе	Теоретическое обучение	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся	1	

Тема 2.2. Насосы и гидродвигатели	Теоретическое обучение	4	2
	Лабораторные занятия	8	
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
Тема 2.3. Элементы гидропривода	Теоретическое обучение	6	2
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	6	
<b>Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе</b>		<b>9</b>	
Тема 3.1. Пневмопривод и его элементы	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия	6	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
<b>Дифференцированный зачет</b>		<b>2</b>	
<b>Итого</b>		<b>92</b>	

### 2.3 Матрица формируемых общих и профессиональных компетенций в процессе изучения дисциплины «Основы вычислительной техники»

Разделы / темы учебной дисциплины	Профессиональные компетенции		
	ПК 1.1	ПК 1.4	ПК 2.3
<b>Раздел 1. Основные понятия гидравлики</b>			
Тема 1.1.	+		
Тема 1.2.	+		
Тема 1.3.	+	+	
<b>Раздел 2. Гидравлический привод</b>			
Тема 2.1.		+	
Тема 2.2.		+	+
Тема 2.3.	+	+	+
<b>Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе</b>			
Тема 3.1.	+	+	+

### 2.4 Содержание разделов / тем учебной дисциплины /

#### Введение.

**Содержание учебного материала:** Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины гидравлики. История развития гидравлики. Роль и место знаний по дисциплине при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности.

**Самостоятельная работа:** работа с конспектом лекции.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный, (письменный).

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Основные понятия и определения.
2. История гидравлики.
3. В каких областях профессиональной деятельности применяются знания из гидравлики

## **Раздел 1. Основные понятия гидравлики.**

### **Тема 1.1. Основные понятия и свойства жидкости.**

**Содержание учебного материала:** Определение капельных жидкостей. Жидкость как энергоноситель в гидравлических приводах машин. Основные характеристики капельных жидкостей: плотность, сжимаемость, вязкость, растворимость газов, химическая и механическая стойкость, давление насыщенных паров. Модель «идеальной» жидкости. Методы исследования гидравлических явлений.

**Самостоятельная работа:** работа с конспектом лекции.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Основные понятия и определения.
2. Основные свойства жидкости
3. Свойства идеальной жидкости

### **Тема 1.2. Основы гидростатики.**

**Содержание учебного материала:** Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности

**Самостоятельная работа:** работа с конспектом лекции.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный.

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Гидростатическое давление и его свойства
2. Основное уравнение гидростатики
3. Закон Паскаля

### **Тема 1.3. Основы гидродинамики.**

**Содержание учебного материала:** Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Анализ уравнения Бернулли. Графическое представление уравнения Бернулли. Исследование ламинарного и турбулентного режима течения жидкости. Потери напора

**Самостоятельная работа:** работа с конспектом лекции.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный.

**Лабораторные занятия:**

1. Демонстрация уравнения Бернулли (2 часа)
2. Число Рейнольдса (2 часа)
3. Истечение жидкости через отверстие (2 часа)
4. Истечение жидкости через насадок (2 часа)
5. Местные гидравлические сопротивления (2 часа)
6. Потери напора в трубопроводе (2 часа)

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Геометрический смысл уравнения Бернулли
2. Виды движения жидкости
3. Потери напора

## **Раздел 2. Гидравлический привод.**

### **Тема 2.1. Общие сведения о гидроприводе. Принцип работы гидропривода.**

Классификация.

**Содержание учебного материала:**

**Самостоятельная работа:** проработка учебной литературы, дополнение конспектов.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный, (письменный).

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Основные понятия и определения.

2. Какие исходные данные необходимы для расчета гидропривода?
3. Что необходимо учитывать в процессе разработки принципиальной схемы гидропривода?

### **Тема 2.2. Насосы и гидродвигатели.**

**Содержание учебного материала:** Параметры насосной установки. Конструкции центробежных насосов. Схема насосной установки. Параметры, характеризующие работу насосной установки. Объемные гидромашины. Вспомогательные устройства гидропривода. Объемные гидромашины: параметры, характеризующие работу объемных гидромашин; обзор конструкций объемных насосов, гидромоторов, гидроцилиндров и поворотных гидродвигателей.

#### **Лабораторные работы:**

1. Нормальные испытания поршневого насоса. Получение его характеристики (2 часа)
2. Испытание объемного гидропривода с поступательным рабочим движением. Получение механической и скоростной характеристик (2 часа)
3. Испытание объемного гидропривода с вращательным рабочим движением. Получение механической и скоростной характеристик (2 часа)
4. Изучение следящего гидропривода токарнокопировального станка. Снятие скоростной характеристики (2 часа)

**Самостоятельная работа:** проработка учебной литературы, дополнение конспектов.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный, (письменный).

#### **Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Параметры, характеризующие работу объемных гидромашин
2. В каких случаях применяются объемные и в каких динамические гидропередачи? Привести примеры
3. От чего зависит и по каким формулам определяется производительность насосов различной кратности действия? Что такое объемный к. п. д. насоса?
4. От каких параметров гидроцилиндров зависят развиваемые мощность и усилие на штоке? Приведите соответствующие формулы и поясните их.

### **Тема 2.3. Элементы гидропривода.**

**Содержание учебного материала:** Направляющая и регулирующая гидроаппаратура; назначение, принципиальные схемы, обзор конструкций, условия применения и примеры схем включения в гидросистему направляющих гидрораспределителей, клапанов давления, делителей потоков, дросселей и регуляторов расхода. Вспомогательные устройства гидроприводов: назначение, принципиальные схемы. Управление гидроприводами. Сущность и условия применения машинного, дроссельного управления гидроприводами.

#### **Лабораторные работы:**

1. Создание и исследование систем с ручным управлением (2 часа)
2. Создание и исследование систем с электрическим управлением (2 часа)

**Самостоятельная работа:** проработка учебной литературы, дополнение конспектов.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный, (письменный).

#### **Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Поясните принцип действия и конструкцию клапанов различного назначения
2. По какой формуле определяется расход рабочей жидкости через дроссель?
3. Для каких целей в системах гидропривода применяются фильтры и гидроаккумуляторы?

## **Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе.**

### **Тема 3.1. Пневмопривод и его элементы.**

**Содержание учебного материала:** Принцип работы пневмопривода. Классификация. Применяемая аппаратура

### **Лабораторные работы:**

1. Создание и исследование схемы пневмопривода (2 часа)
2. Расчёт основных параметров пневматических приводов (2 часа)
3. Схемы пневмоприводов с дискретным управлением по положению (2 часа)

**Самостоятельная работа:** проработка учебной литературы, дополнение конспектов.

**Формы текущего контроля по теме:** опрос устный, (письменный).

**Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:**

1. Область применения пневмоприводов
2. Основные достоинства и недостатки пневмоприводов

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На лабораторных занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические, лабораторные задания и т.п. Для успешного проведения лабораторного занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к лабораторным занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические, лабораторные занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия аудитории:

Основное оборудование:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- учебная доска;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- ноутбук;
- комплект учебно-лабораторного оборудования «Электрический привод»;
- преобразователь частоты;
- учебно-методический комплекс «Гидравлические приводы, средства гидроавтоматики и системы смазки»;
- электропривод.

#### 3.2 Информационное обеспечение обучения

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

**Основная литература:**

1. Гидравлика / К. П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 280 с. — ISBN 978-5-507-45790-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система . — URL: <https://e.lanbook.com/book/284033> (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Гидравлические и пневматические системы : учебное пособие для спо / В. С. Нагорный. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7337-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158940> (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

1. Основы теории гидропривода / Ю. К. Ивановский, К. П. Моргунов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 200 с. — ISBN 978-5-507-45649-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277067> (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Основы гидро- и пневмопривода : учебное пособие / В. В. Кузнецов, К. А. Ананьев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2012. — 221 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69474> (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гидропривод и гидропневмоавтоматика : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : РИПО, 2020. — 271 с. — ISBN 978-985-7234-87-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/194922> (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ [Электронный ресурс] /-Режим доступа: - <https://e.vyatsu.ru>
2. Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

**Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы**

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
2. ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
4. ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)
5. ЭБС «Академия» (<http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>)

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<p><b>Освоенные умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решение задач, основанных на использовании законов гидравлики;</li> <li>- проведение расчетов параметров типовых пневматических и гидравлических схем узлов и устройств;</li> <li>- осуществление монтажных работ гидравлических, пневматических систем и систем управления;</li> <li>- производство разборки и сборки гидравлических, пневматических устройств мехатронных систем;</li> <li>- составление принципиальных схем гидро- и пневмоприводов.</li> </ul> <p><b>Усвоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы гидравлики;</li> <li>- условные обозначения элементов гидро- и пневмопривода на принципиальных схемах;</li> <li>- типовые модели гидравлических схем.</li> </ul>	<p>Дифференцированный зачет в виде:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- письменного опроса;</li> <li>- выполнения практических заданий.</li> </ul>