

**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

Вид учебной работы	Объем часов	В том числе в форме практической подготовки
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	88	53
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)		
в том числе:	64	
лекции	32	
практические занятия	16	10
лабораторные занятия	16	10
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: выполнение индивидуального задания		33
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснование расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	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	
Консультации	1	
Промежуточная аттестация в форме		
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
Тема 1. Физические свойства жидкостей и газов	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 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 ОК.1
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой.		
Тема 2. Гидростатика	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 ОК.1
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной литературой.		
Тема 3. Гидродинамика	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 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 ОК.1

1	2	3	4
	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.	4	31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой.		
Тема 4. Гидравлические и пневматические приводы мехатронных систем	Содержание лекции	8	
	Структура приводов. Основные характеристики и общие технические требования к приводам. Классификация приводов. Условные графические обозначения элементов гидро-пневмоприводов.	2	31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1
	Классификация гидро-и пневмоприводов. Условные графические обозначения гидравлических и пневматических устройств.	2	31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1
	Энергообеспечивающая подсистема приводов: насосы, гидравлические аккумуляторы, комплектация насосных станций, компрессоры. Трубопроводы гидро-пневмосистем. Исполнительная подсистема приводов: гидромоторы, пневмомоторы; гидроцилиндры: классификация, принцип действия.	4	31, 32, У1, П1, ПК.1.3 ОК.1
	Направляющая и регулирующая подсистема приводов: дроссели, предохранительные и редукционные клапаны давления, гидравлический обратный клапан; гидравлические распределители. Информационная подсистема приводов: реле давления, индикаторы давления, датчик давления, датчик температуры, расходомеры, путевые и конечные выключатели.		
	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, П1, ПК.1.3, ПК 2.7, ОК.1
	Практическое занятие №4		
	Гидроцилиндры. Расчет основных параметров гидроцилиндров.	2	31, 32, У1, П1, ПК.1.3, ПК 2.7, ОК.1
	Практическое занятие №5		
	Фильтры насосных гидравлических станций.	2	31, 32, У1, П1, ПК.1.3, ПК 2.7, ОК.1
	Практическое занятие №6	2	
	Регулирующая аппаратура гидравлических систем.	2	31, 32, У1, П1, ПК.1.3, ПК 2.7, ОК.1
	Практическое занятие №7 Насосные гидравлические станции.	2	
	Практическое занятие №8 Пневмогидравлические приводы	2	
Тема 5. Эксплуатация гидравлических и пневматических систем	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой. Подготовка к практическим занятиям. Подбор материала для реферата.		
	Содержание лекции	6	
	Перечень работ при проведении технического обслуживания гидро-пневмосистем. Методы диагностирования гидро-пневмосистем. Основные правила эксплуатации гидро-пневмосистем.	2	31, 32, У1, П1, ПК.1.3, ПК 2.7, ОК.1
	Классификация смазочного материала. Характеристики смазочного материала. Режимы смазывания. Устройство и принцип действия систем смазывания оборудования. Уплотнения устройств смазки.	4	31, 32, У1, П1, ПК.1.3, ПК 2.7, ОК.1

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

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация дисциплины требует наличия учебной лаборатории, аудитория 403/3.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)

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)».*

Основная учебная литература:

1 Сеньков, А. Г. Электропривод и электроавтоматика : учебное пособие / А. Г. Сеньков, В. А. Дайнеко. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 180 с. — ISBN 978-985-7234-38-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/100379>

2. Белов, А. Н. Пневматические системы и приводы : учебное пособие для СПО / А. Н. Белов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-1245-3. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/106847>

Дополнительная учебная литература:

1. Баржанский, Е. Е. Гидравлические и пневматические системы транспортного и транспортно-технологического механического оборудования : учебное пособие / Е. Е. Баржанский. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2013. — 197 с. — ISBN 978-5-905637-03-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/46817>
2. Бондарев, М. Б. Электропривод и электроавтоматика. Лабораторный практикум : пособие / М. Б. Бондарев. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 76 с. — ISBN 978-985-503-596-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/67800>

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

ГОСТ Эксперт – единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru/>
Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <https://www.gost.ru/portal/gost/>
Электронная библиотека ВГТУ <https://bibl.cchgeu.ru/catalog/>
Электронно-образовательная система Юрайт <https://urait.ru/>
Библиотека ЭР PROФобразование <https://profspo.ru/>
КонсультантПлюс <https://www.consultant.ru/>
КиберЛенинка - <https://cyberleninka.ru>

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

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
1	2
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
- У1 -визуализировать процесс управления и работу мехатронных систем;	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- 31 — технологию проведения монтажных и пуско - наладочных работ мехатронных систем;	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена
- 32 — правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
-П1 – выполнения пуско – наладочных работ и испытаний мехатронных систем.	-оценка при сдаче отчета по практическим работам, -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

№ п/ п	Наименование элемента ОП, раздела, пункта	Пункт в предыдущей редакции	Пункт с внесенными изменениями	Реквизиты заседания, утвердившего внесение изменений
1	Перечень нормативно-правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	3.2	3.2	Методический совет от 27.02.2026 №5 Педагогический совет от 27.02.2026 №6
2	Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	3.3	3.3	Методический совет от 27.02.2026 №5 Педагогический совет от 27.02.2026 №6