

**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

16.02.2023 г протокол № 4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОП.10 Элементы гидравлических и пневматических систем

Специальность: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника: техник-мехатроник

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

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года Протокол №5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года Протокол №5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.
2023

Программа дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 09 декабря 2016 г, № 1550

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 - читать принципиальные структурные схемы гидро-пневмосистем;
- У2 - применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования гидро-пневмосистем;
- У3 - осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования гидро-пневмосистем.

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

- З1 - основы физических свойств жидкостей и газов;
- З2 - требования к рабочим жидкостям и газам гидро-пневмосистем;
- З3 - уравнение Бернулли для потока реальной жидкости;
- З4 - структуру и основные элементы гидро-пневмосистем.

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

- П1 – контроля, испытаний и диагностики работы гидро-пневмосистем мехатронного и робототехнического оборудования,
- П2 – монтажа и эксплуатации гидро-пневмосистем мехатронного и робототехнического оборудования.

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

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

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

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

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка 92 часа, в том числе:

обязательная часть- 56 часов;

вариативная часть- 36 часов.

Объем практической подготовки – 60 часов.

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)	92	<u>60</u>
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	64	
в том числе:		
лекции	32	<u>24</u>
практические занятия	32	<u>16</u>
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: выполнение индивидуального задания		
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснование расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	18	<u>10</u>
в том числе:		
подготовка к практическим занятиям	9	
изучение теоретического материала по конспектам лекций, учебной, научно-технической, справочной литературе; подбор материала для реферата, написание реферата	9	
Консультации	1	<u>1</u>
Промежуточная аттестация в форме		
3-ий семестр – экзамен, в том числе: подготовка к экзамену, предэкзаменационная консультация, процедура сдачи экзамена	9	<u>2</u>

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 учебного материала.	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,ОК.1
	Требования к рабочим жидкостям и газам гидро-пневмосистем. Огнестойкость жидкостей. Воздействие жидкости на резиновые детали. Диэлектрические свойства жидкостей	2	32,ОК.1 ОК.9
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой.		
Тема 2. Гидростатика	Содержание учебного материала.	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,ОК.1 ОК.9
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной литературой.		
Тема 3. Гидродинамика	Содержание учебного материала.	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	32,ОК.1

1	2	3	4
	Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной (невязкой) жидкости. Интерпретация уравнения Бернулли для установившегося движения. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.	2	33,ОК.1
	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	32 ПК.1.4
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой.		
Тема 4. Гидравлические и пневматические приводы мехатронных систем	Содержание учебного материала	8	
	Структура приводов. Основные характеристики и общие технические требования к приводам. Классификация приводов. Условные графические обозначения элементов гидро-пневмоприводов.	2	У1,34 ПК.1.4
	Классификация гидро-и пневмоприводов. Условные графические обозначения гидравлических и пневматических устройств.	2	У1,34 ПК.1.4
	Энергообеспечивающая подсистема приводов: насосы, гидравлические аккумуляторы, комплектация насосных станций, компрессоры. Трубопроводы гидро-пневмосистем. Исполнительная подсистема приводов: гидромоторы, пневмомоторы; гидроцилиндры: классификация, принцип действия.	4	У1 34 П1,П2
	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.		
	Практическое занятие №1	4	

1	2	3	4
	Насосы роторно-зубчатые. Насосы роторно-поршневые. Насосы роторно-пластинчатые.	4	34, ПК.1.4 П1,П2
	Практическое занятие №2	4	
	Гидравлические аккумуляторы.	4	34,ПК.1.4 П1,П2
	Практическое занятие №3	4	
	Устройства для подготовки сжатого воздуха для пневмоприводов.	4	34,ПК.1.4 П1,П2
	Практическое занятие №4	4	
	Гидроцилиндры.	4	У1,ПК.1.4 П1,П4
	Практическое занятие №5	4	
	Фильтры насосных гидравлические станций.	4	У1,ПК.1.4 П1,П2
	Практическое занятие №6	4	
	Регулирующая аппаратура гидравлических систем. Практическое занятие №7	4	34,ПК.1.4 П1,П2
	Насосные гидравлические станции. Практическое занятие №8	4	
	Пневмогидравлические приводы		
	Самостоятельная работа обучающихся	8	
Тема 5. Эксплуатация гидравлических и пневматических систем	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой. Подготовка к практическим занятиям. Подбор материала для реферата.		
	Содержание учебного материала	6	
	Перечень работ при проведении технического обслуживания гидро-пневмосистем. Методы диагностирования гидро-пневмосистем. Основные правила эксплуатации гидро-пневмосистем.	2	ПК.1.4,П1, П2
	Классификация смазочного материала. Характеристики смазочного материала. Режимы смазывания. Устройство и принцип действия систем смазывания оборудования. Уплотнения устройств смазки.	4	У3,П1,ПК. 1.4

1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся.	2	
	Работа с конспектом лекций. Работа со справочной литературой. Подбор материала для реферата		
	Содержание учебного материала	4	
Тема 6. Применение комбинированных гидравлических и пневматических систем	Применение пневмогидравлических приводов в мехатронных системах. Применение электрогидравлических, пневмоэлектрических приводов в мехатронных системах.	4	У1,У2 ПК.1.4 34 П1,П2
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Работа с учебной литературой. Работа со справочной литературой.		
Консультации:		1	
Промежуточная аттестация		9	
Всего:		92	

3. Условия реализации дисциплины

3.1. Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация междисциплинарного курса требует наличия учебного кабинета Электроприводов мехатронных систем.

Оборудование учебного кабинета:

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

Технические средства обучения:

компьютеры, принтер, мультимедийный проектор, экран.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест: рабочий стол и организационная и вычислительная техника.

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

Основная учебная литература:

1. Орехова, Т. Н. Гидравлика и гидропневмопривод : учебное пособие / Т. Н. Орехова, В. А. Уваров. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 149 с. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80458>

2. Бачило, Т. В. Основы электропривода. Лабораторный практикум : учебное пособие / Т. В. Бачило, Э. А. Петрович. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 84 с. — ISBN 978-985-7253-68-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/134090>

3. Кувшинов, А. А. Теория электропривода. Переходные процессы в электроприводе : учебное пособие для СПО / А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков. — Саратов : Профобразование, 2020. — 113 с. — ISBN 978-5-4488-0563-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92178>

4. 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>

Дополнительные источники:

1. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/83121>

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

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: *Google Chrome; Acrobat Reader; OpenOffice*

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

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>

НЭБ – Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>

Роспатент. ФС по интеллектуальной собственности - <https://rospatent.gov.ru/ru>

Электронный учебный курс «Детали машин» - <https://detalmach.ru/>

Сайт центра инженерных технологий и моделирования ЭКСПОНЕНТА - <https://new.exponenta.ru/>

Научно-технический журнал «Приборы и методы измерений» - <https://pimi.bntu.by/jour>

Проект KPMS Менеджмент качества - <https://www.kpms.ru/>

Библиотека Машиностроителя – Главная страница - <https://lib-bkm.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 – читать принципиальные структурные схемы гидро-пневмосистем	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена.
- У2 – применять соответствующие методики контроля, испытаний и диагностики оборудования гидро-пневмосистем	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена.
- У3 – осуществлять выбор эксплуатационно-смазочных материалов при обслуживании оборудования гидро-пневмосистем	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
- 31 – основные физические свойства жидкостей и газов	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена
- 32 – требования к рабочим жидкостям и газам гидро-пневмосистем	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена
- 33 – уравнение Бернулли для потока реальной жидкости	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена
- 34 – структуру и основные элементы гидро-пневмосистем	- оценка при сдаче отчета по практическим работам; - оценка при сдаче экзамена

1	2
В результате освоения дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
-П1 – контроля, испытаний и диагностики работы гидро-пневмосистем мехатронного и робототехнического оборудования	-оценка при сдаче отчета по практическим работам, -оценка при выполнении самостоятельной работы
-П2 – монтажа и эксплуатации гидро-пневмосистем мехатронного и робототехнического оборудования	-оценка при сдаче отчета по практическим работам, -оценка при выполнении самостоятельной работы

ФГБОУ «ВГТУ»

Изве

Преподаватель первой квалификационной категории

W. B. Ainsworth

Аленькова Н.В.

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