

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Утверждено

В составе образовательной программы
Ученым советом ВГТУ
27.03.2020 протокол №9

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

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2020 г.

Программа обсуждена и актуализирована на заседании методического совета
СПК

«19» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель методического совета СПК

Сергеева С.И.


_____ (подпись)

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«26» 03 2021 года. Протокол № 7.

Председатель педагогического совета СПК

Облиско А.В.


_____ (подпись)

2021

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

Утвержденным 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.

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 66 часов, в том числе:

обязательная часть- 43 часа;

вариативная часть- 23 часа.

Объем практической подготовки – 0 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)	66	0
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	50	0
в том числе:		
лекции	24	0
практические занятия	24	0
В том числе: практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: выполнение индивидуального задания		0
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснование расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	4	0
в том числе:		
подготовка к практическим занятиям	2	0
изучение теоретического материала по конспектам лекций, учебной, научно-технической, справочной литературе; подбор материала для реферата, написание реферата	2	0
Консультации	2	0
Промежуточная аттестация в форме		
3-ий семестр – экзамен, в том числе: подготовка к экзамену, предэкзаменационная консультация, процедура сдачи экзамена	12	0

**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
	Самостоятельная работа обучающихся.	0,25	
	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
	Самостоятельная работа обучающихся.	0,25	

1	2	3	4
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной литературой.		
Тема 3. Гидродинамика	Содержание учебного материала.	6	
	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
	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.	2	32 ПК.1.4
	Самостоятельная работа обучающихся	0,5	
	Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой.		
Тема 4. Гидравлические и пневматические приводы мехатронных систем	Содержание учебного материала	6	
	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.	2	У1 34

1	2	3	4
	Исполнительная подсистема приводов: гидромоторы, пневмомоторы; гидроцилиндры: классификация, принцип действия.		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	
	Насосы роторно-зубчатые. Насосы роторно-поршневые. Насосы роторно-пластинчатые.	4	34, ПК.1.4 П1,П2
	Практическое занятие №2	4	
	Гидравлические аккумуляторы. Насосные гидравлические станции.	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	4	34,ПК.1.4 П1,П2
	Самостоятельная работа обучающихся	2	

1	2	3	4
	<p>Работа с конспектом лекций. Работа с учебной и справочной литературой. Подготовка к практическим занятиям. Подбор материала для реферата.</p>		
<p>Тема 5. Эксплуатация гидравлических и пневматических систем</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	4	
	<p>Перечень работ при проведении технического обслуживания гидро-пневмосистем. Методы диагностирования гидро-пневмосистем. Основные правила эксплуатации гидро-пневмосистем.</p>	2	ПК.1.4,П1, П2
	<p>Классификация смазочного материала. Характеристики смазочного материала. Режимы смазывания. Устройство и принцип действия систем смазывания оборудования. Уплотнения устройств смазки.</p>	2	У3,П1,ПК. 1.4
	<p>Самостоятельная работа обучающихся.</p>	0,5	
	<p>Работа с конспектом лекций. Работа со справочной литературой. Подбор материала для реферата</p>		
<p>Тема 6. Применение комбинированных гидравлических и пневматических систем</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	2	
	<p>Применение пневмогидравлических приводов в мехатронных системах. Применение электрогидравлических, пневмоэлектрических приводов в мехатронных системах.</p>	2	У1,У2 ПК.1.4 34 П1,П2
	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p>	0.5	
	<p>Работа с учебной литературой. Работа со справочной литературой.</p>		
Консультации:		2	
Промежуточная аттестация		12	
Всего:		66	

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

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, 2022.-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

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OS Windows 7 Pro;

MS Office 2007;

Kaspersky Endpoint Security;

7-Zip;

Google Chrome;

PDF24 Creator;

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.

- <https://www.biblio-online.ru/viewer/osnovy-elektroniki-433509>

- <http://electrolib/narod.ru/electronics.htm>

- <http://scsiexplorer.com.ua/>

- <http://www.isuct.ru/e-lib/node/178>

- http://www.stf.mrsu.ru/toe/demo_versia/

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

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

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
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

Результаты обучения (умения, знания, практический опыт)	Формы контроля результатов обучения
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

Разработчик:

Преподаватель высшей категории
СПК, председатель предметно-
цикловой комиссии



Извеков И.И.

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей категории
СПК, председатель предметно-
цикловой комиссии



Извеков И.И.

Эксперт

ОАО «Тяжмехпресс»,
заместитель начальника
КТС, главный технолог
в конструкторско-
технологической службе
(отдел главного
технолога)



Белопотапов Д.В.