

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

КОЛЛЕДЖ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.10. ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ

Специальность 15.02.10 Мехатроника и робототехника
(по отраслям)

Квалификация выпускника Специалист по мехатронике и
робототехнике

Форма обучения очная

Белгород 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических систем» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) (приказ Министерства образования и науки от 09.12.2016 № 1550), учебного плана по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)** (базовой подготовки), входящей в укрупненную группу специальностей **15.00.00 Машиностроение**.

Организация - разработчик: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова (БГТУ им. В.Г.Шухова) Колледж высоких технологий

Разработчик:

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.

 / Д.А. Бушуев /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технической кибернетики

Протокол №1 от «31» августа 2023 г.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц.

 / Д.А. Бушуев /

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметно-цикловой комиссии естественно-научного и математического цикла

Протокол № 1 от «31» августа 2023 г.

Председатель ЦМК естественно-научного и математического цикла

 / Л.В. Рязанова /

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ		15

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.10 «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 робототехника (по отраслям), входящей в укрупнённую группу специальностей 15.00.00 Машиностроение.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Учебная дисциплина ОП.10 «Элементы гидравлических и пневматических систем» входит в ОП - общепрофессиональный цикл.

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

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

- готовить инструмент и оборудование к монтажу;
- осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем;
- осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления;
- контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем;
- производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.

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

- порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем;
- технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;
- технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.

1.4. В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие 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.

1.5. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины

максимальная учебная нагрузка обучающегося – 126 часов, в том числе:

обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося – 96 часов;

самостоятельная работа обучающегося – 12 час.

Изучение учебной дисциплины завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена в 5 семестре в рамках освоения ППССЗ на базе **основного** общего образования.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов по УП	В том числе по курсам и семестрам							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	7 сем	8 сем
Максимальная учебная нагрузка (всего)	126	-	-	-	-	126	-	-	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	96	-	-	-	-	96	-	-	-
в том числе:									
лекции	60	-	-	-	-	60	-	-	-
лабораторные занятия	-	-	-	-	-	-	-	-	-
практические занятия	36	-	-	-	-	36	-	-	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	12	-	-	-	-	12	-	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена		-	-	-	-	Э	-	-	-

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 «Элементы гидравлических и пневматических систем»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основные понятия гидравлики			
Тема 1.1. Основные понятия и свойства жидкости	Содержание учебного материала	6	1-3
	Физические и теплофизические свойства жидкостей. Рабочие жидкости гидравлических приводов.	6	
	Практические занятия	4	
	Свойства жидкости	2	
	Изучение свойств жидкости	2	
	Лабораторные работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	-	
Тема 1.2. Элементы гидравлики	Содержание учебного материала	6	1-3
	Определение гидростатики. Основные уравнения гидростатики.	6	
	Практические занятия	6	
	Гидростатическое давление	2	
	Измерение гидростатического давления	4	
	Лабораторные работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Подготовка к тестированию по теме: «Гидростатика»	2		
Тема 1.3. Основные понятия гидродинамики	Содержание учебного материала	8	1-3
	Виды движений жидкости. Уравнение Бернулли для идеальной и реальной жидкости.	8	
	Практические занятия	8	
	Режимы течения	2	
	Определение режима течения	2	
	Уравнения Бернулли	2	
	Иллюстрация уравнения Бернулли	2	
	Лабораторные работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Подготовка к тестированию по теме: «Основные понятия гидродинамики»	2		

Раздел 2. Гидравлический привод			
Тема 2.1. Общие сведения о гидроприводе	Содержание учебного материала	8	1-3
	Назначение и классификация гидроприводов. Классификация гидравлических насосов и гидродвигателей. Поршневые и радиально-поршневые насосы и гидромоторы.	8	
	Практические занятия	4	
	Изучение потерь напора	2	
	Определение местных потерь напора	2	
	Лабораторные работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подготовка к тестированию по теме: «Гидравлические насосы и гидродвигатели»	2	
Тема 2.2. Насосы и гидродвигатели гидропривода	Содержание учебного материала	8	1-3
	Пластинчатые насосы и шестеренные машины. Гидравлические клапаны. Основные принципы подбора насосов	8	
	Практические занятия	4	
	Изучение напора по длине	2	
	Определение потерь напора по длине	2	
	Лабораторные работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подготовка к тестированию по теме: «Пластинчатые насосы и шестеренные машины»	2	
Тема 2.3. Элементы гидропривода	Содержание учебного материала	2	1-3
	Гидролинии и соединения для них, уплотнители. Вспомогательные устройства. Распределительные и регулирующие устройства. Составление гидравлических схем.	2	
	Практические занятия	4	
	Изучение трубопроводов	2	
	Гидравлические расчет трубопроводов	2	
	Лабораторные работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	Подготовка к тестированию по теме: «Распределительные и регулирующие устройства.»	2	
Раздел 3. Основные сведения о пневмоприводе			
Тема 3.1. Пневмопривод	Содержание учебного материала	8	1-3
	Назначение пневмопривода и его принцип работы.	2	

и его элементы	Структура пневматических приводов. Особенности пневматического привода: достоинства и недостатки	2	
	Исполнительные пневматические устройства.	2	
	Физические основы функционирования пневмосистем.	2	
	Практические занятия	6	
	Определение характеристик центробежного насоса	2	
	Определение характеристик сети	2	
	Определение характеристик рабочей точки	2	
	Лабораторные работы	-	
	Контрольные работы	-	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Подготовка к тестированию по теме: «Пневмопривод и его элементы»	2		
Всего		126	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Учебные помещения	
<p>Лаборатория робототехнических комплексов для проведения лекционных занятий; специализированная мебель, мультимедийный проктор, ноутбук, 6 персональных компьютеров с доступом в сеть Интернет, стенд со SCARA-роботом Toshiba с пневматической присоской и интеллектуальной камерой для обучения задачам идентификации изображений для сортировки или перемещения грузов, стенд в виде роботизированной учебной ячейки KUKA с управляющим блоком KRC 5 для изучения работы промышленных манипуляторов, лабораторный стенд с мехатронным модулем автоматизированного перемещения и удержания цилиндрических заготовок при обработке на станках для изучения работы сервоприводов, контроллеров и систем позиционирования с механизмом пневматического поджима, стенд «Роботизированная распиловка свиной туши с применением распознавания профиля реза» с модулем перемещения имитации свиной туши и подключением промышленного манипулятора KUKA для изучения систем позиционирования, распознавания сложных объектов и синхронизации различных устройств в промышленных задачах, учебные роботы «Уралучтех» (2 стенда), мобильные роботы, система воздухоподготовки, лабораторная стенд для изучения САР давления в системах воздухоподготовки, пневмоцилиндры, пневмораспределители, фитинги, пневматические педали, лазерные сенсоры мобильных робототехнических средств, микрокомпьютеры, мобильный робот с пневматической экипировкой; регулируемые источники питания; паяльная станция Ycd-8582d; мотор колесо Z130D750-24A1-24S; стенды для изучения</p>	<p>308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, УК 4 № 232, 78,7 кв. м, этаж 2, помещение 46</p>

ПЛК Овен 21х серии; промышленная система технического зрения на основе камеры delta vis100; 3d принтер Picasso pro; платформы Ровер 3; пульт управления taranis x7; осциллограф Rigol ds1054; осциллограф Gos-620fg	
Помещения для самостоятельной работы	
Читальный зал библиотеки с выходом в сеть интернет для самостоятельной работы; специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.	308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, Библиотека №303, 83,1 кв. м, этаж 3, помещение 9

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Операционная система ASTRA LINUX Вариант лицензирования «Орел» 1.7	Контракт №144-22 от 27.10.2022 лицензия №223100026-alse-1.7-client-base_orel-x86_64-0-11874 от 07.11.2022 Лицензия бессрочная
2	Офисный пакет Мой офис Профессиональный 2.	Договор №143-22 от 31.10.2022 Лицензия бессрочная
3	Kaspersky Endpoint Security «Расширенный Russian Edition»	Контракт № 03261000041230000160001 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 21.08.2023. Срок действия лицензии 26.08.2025.
4	Yandex browser	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

3.2. Доступная среда

При создании безбарьерной среды учитываются потребности лиц с ограниченными возможностями здоровья. В образовательной организации обеспечен беспрепятственный доступ в здание лицам с ограниченными возможностями здоровья. Для лиц с нарушением работы опорно-двигательного аппарата обеспечен доступ для обучения в аудиториях, расположенных на первом этаже, также имеется возможность доступа и к другим аудиториям. В сети «Интернет» есть версия официального сайта учебной организации для слабовидящих.

3.3. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

1. Гусев, А. А. Механика жидкости и газа : учебник для вузов / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 232 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05485-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488748>.

2. Гусев, А. А. Основы гидравлики: учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489630>.

3. Кудинов, В.А. Гидравлика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов; под редакцией В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10336-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495264>.

4. Трифонова, Г. О. Гидропневмопривод: следящие системы приводов: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. О. Трифонова, О. И. Трифонова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 140 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13670-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496278>.

Дополнительная литература:

1. Леонтьев, В. К. Насосы и воздухоподъемные станции: расчет насосной установки: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 142 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13678-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496526>.

Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система ntb.bstu.ru

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных и практических занятий и тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий и проектов.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить инструмент и оборудование к монтажу; - осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; - осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем; - производить разборку и сборку гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем. 	<p>Оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность подготовки инструмента и оборудования к монтажу; - точность и правильность предмонтажной проверки элементной базы мехатронных систем; - качественное осуществление монтажных работ гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; - своевременный контроль качества проведения монтажных работ мехатронных систем; - скорость и техничность проведения разборки и сборки гидравлических, пневматических, электромеханических устройств мехатронных систем.
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; - технологию монтажа оборудования мехатронных систем; - теоретические основы и принципы построения, структуры и режимов работы мехатронных систем; - правила эксплуатации компонентов мехатронных систем; - технологии анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов; - технологическую последовательность разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем; 	<p>Тестирование Устный опрос</p> <p>Оценка результатов выполнения лабораторных и практических работ</p> <p>Оценка результатов выполнения самостоятельных работ</p> <ul style="list-style-type: none"> - соблюдение порядка подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; - соблюдение технологии монтажа оборудования мехатронных систем; - использование при работе теоретических основ и принципов построения, структуры и режимов работы мехатронных систем; - соблюдение правил эксплуатации компонентов мехатронных систем; - правильный выбор и применение технологий анализа функционирования датчиков физических величин, дискретных и аналоговых сигналов;

	- соблюдение технологической последовательности разборки, ремонта и сборки узлов и механизмов мехатронных систем.
--	---

**ЛИСТ
ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ НА УЧЕБНЫЙ ГОД**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры технической кибернетики и принята на 20__-20__ учебный год без изменений.

Протокол № __ от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент _____ / Д.А. Бушуев/

Директор колледжа высоких технологий _____ / А.К. Гуцин /