

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Шилов С.П.

« 28 »

2020 г.



ОП.12 ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ
рабочая программа дисциплины для студентов по программе подготовки
специалистов среднего звена
09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)
(базовая подготовка)
Форма обучения – очная

Зыбина Н.В. ОП 12. «Основы мехатроники и робототехники». Рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 августа 2014 года, № 1001.

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: «Основы мехатроники и робототехники». [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

Содержание

1. Паспорт рабочей программы дисциплины	3
2. Структура и содержание дисциплины	4
3. Условия реализации дисциплины	10
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины	11

1. Паспорт рабочей программы дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программа дисциплины – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям).

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина «Основы мехатроники и робототехники», входит в профессиональный учебный цикл.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения и терминологию в мехатронике и робототехнике;
- назначение конструкционных и электронных деталей робототехнических конструкторов;
- особенности типовых моделей роботов;
- основные компоненты мехатронных и робототехнических систем;
- основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, определять для них способы и системы управления;
- получать информацию о параметрах мехатронных систем;
- настраивать связь между элементами мехатронных систем;
- читать схему и собирать по ней мехатронную систему;
- программировать простейшие мехатронные системы;
- подключать и программировать реакцию робота на датчики;
- проектировать простейшие автономные роботизированные системы, разрабатывать программы для ее функционирования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 3.3. Проводить обслуживание, тестовые проверки, настройку программного обеспечения отраслевой направленности.

1.4. Количество часов на освоение дисциплины:

Семестры 4 и 5;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 148 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 98 часов;

самостоятельной работы обучающегося 36 часов.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	148
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	98
в том числе:	
лабораторные занятия	72
практические занятия	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	36
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – дифференцированный зачет	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения		
1	2	3	4		
Введение	Предпосылки развития мехатроники и робототехники. Области применения мехатронных и робототехнических систем.	2	1, 2		
Тема 1. Основные понятия мехатроники и робототехники	Содержание учебного материала	2	2, 3		
	История развития мехатроники и робототехники. Базовые определения мехатроники и робототехники Триединая сущность мехатронных систем. Факторы, обусловившие развитие МС. Тенденции изменения и ключевые требования мирового рынка в области мехатроники.				
	Самостоятельная работа обучающихся	4	3		
	Подготовить презентацию на тему «Применение мехатронных и робототехнических систем в различных областях техники, медицины, горного дела, строительства, сельского хозяйства».				
Тема 2. Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем	Содержание учебного материала	4	2		
	Современные требования к мехатронным и робототехническим модулям и системам. Концепция построения интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем. Технологические мехатронные системы Принципы мехатроники. Методы построения современных мехатронных устройств.				
	Лабораторные занятия:			8	2, 3
	Исполнительные модули мехатронных и робототехнических систем				
	Измерительно-информационные модули мехатронных и робототехнических систем				
	Модули управления мехатронными и робототехническими системами Интеллектуальные мехатронные модули	4	3		
	Самостоятельная работа обучающихся				
	Написать конспект на тему «Регуляторы для мехатронных робототехнических систем. Системы подчиненного управления».				
Современные мехатронные системы.					

Тема 3. Информационные устройства и системы мехатронных и робототехнических систем.	Содержание учебного материала	4	1, 2
	Понятие датчика и измерительного преобразователя. Структура датчика. Основные характеристики датчиков: точность, чувствительность, инерционность, диапазон измерения. Классификация датчиков генераторные, аналоговые и дискретные. Сенсоры. Датчики перемещения, усилия, скорости (расхода). Импульсные датчики. Потенциометрический датчик: назначение, схема, основные характеристики. Индуктивные датчики перемещения: виды, схемы, основные характеристики. Тензометрические датчики: схемы, основные характеристики.		
	Лабораторные занятия: Изучение конструктора Lego и программного комплекса RoboLab		
	Основные комплектующие робототехнических конструкторов	6	2, 3
Тема 4. Приводы мехатронных и робототехнических систем	Содержание учебного материала	4	1, 2
	Электропривод мехатронной системы: состав, принципы работы. Виды электрических двигателей для мехатронных систем: преимущества и недостатки, основные характеристики. Автоматизированные электрические приводы, виды управления электроприводами. Понятие пневматической системы. Преимущества и недостатки пневматических приводов перед электроприводом.		
	Лабораторные занятия: Конструирование мобильных роботов на базе конструкторов Lego и программного комплекса RoboLab.		
	Самостоятельная работа обучающихся Лазерные системы контроля перемещения, положения объекта, качества поверхности		
		8	2, 3
		2	3
Тема 5. Механические элементы и устройства мехатронных систем	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Виды рычажных механизмов. Понятие кривошипа, шатуна, кулисы, коромысла. Понятие степени подвижности, класса механизма, его маневренности. Математическое описание простейших рычажных механизмов. Понятие редуктора. Их виды. Передаточное число редуктора. Передаточные механизмы. Механизмы для преобразования		

	вращательного движения в поступательное. Зависимость между поступательной и вращательной скоростями.		
	Лабораторные занятия: Определение однородной матрицы преобразования для манипуляторов робота	10	2, 3
	Точностной расчёт манипулятора		
	Расчёт удерживающих усилий схвата робота		
	Расчёт пневмопривода		
	Разработка принципиальной Пневматической схемы пневмопривода.		
	Самостоятельная работа обучающихся Шаговые электродвигатели, вентильно-индукторных двигатели.	2	3
Тема 6. Основы робототехники	Содержание учебного материала		
	Понятие робота и манипулятора. Классификация роботов по видам систем координат. Виды систем управления роботами. Понятие прямой и обратной задачи кинематики. Кинематическая погрешность манипуляционной системы.	4	1, 2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Сведения о нейронах и искусственных нейросетях. Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами. Системы подчиненного управления. Контурные и позиционные системы. Цикловые системы управления.	6	3
Тема 7. Управление движением мехатронных систем на основе Интернет-технологий	Содержание учебного материала		
	Современные технологии дистанционно управления мехатронными системами	2	1, 2
	Управление движением роботов на основе Интернет-технологий		
	Лабораторные занятия: Управление мобильными роботами по сети Интернет	2	2
Тема 8.	Содержание учебного материала	4	2

Программное обеспечение робототехнических конструкторов	Зарубежные разработки: графическая среда программирования Lego Mindstorms NXT, язык программирования NXT-G, программное обеспечение ROBO-LAB, профессиональный язык программирования LabVIEW, LabView for Mindstorms. Отечественные разработки: среда графического проектирования QReal:Robots. Графическая среда программирования Lego EV3.		
	Лабораторные занятия:	12	1, 2, 3
	Интерфейс графической среды Lego Mindstorms. Основные инструменты программирования. Виды блоков.		
	Настройки блоков. Программирование блоков «Звук» и «Экран».		
	Программирование движения		
	Программирование датчиков		
	Механический манипулятор. Механические передачи.		
Самостоятельная работа обучающихся	8	1, 2, 3	
LEGO Digital Designer, средство виртуального моделирования робототизированных систем.			
TRIK Studio как средство имитационного моделирования и проведения виртуальных экспериментов (тестирование) мехатронных систем.			
Тема 9. Конструирование	Содержание учебного материала	2	1, 2
	Предпроектная стадия разработки мехатронного устройства и этап «Техническое задание»		
	Лабораторные занятия:	12	1, 2, 3
	Конструирование и программирование типовых робототехнических устройств		
	Основы конструирования мехатронных систем на платформе Arduino.		
	Программирование мехатронных систем платформе IDE Arduino.		
	Разработка, сборка и программирование мехатронных систем		
	Творческая работа. Разработка технического задания проекта.		
	Защита проектов.	12	1, 3
	Самостоятельная работа обучающихся:		
	Основные принципы работы с библиотеками программной среды IDE Arduino		
	Изучение программной среды CODESYS		
	LabVIEW среда графического программирования		
	Роботы-помощники.		
Эссе: Перспективы развития микро-робототехники			
Консультации:	14	1, 2, 3	
Всего	148		

Примечание - 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 дисциплины

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия:

– Кабинет архитектуры электронно-вычислительных машин и вычислительных систем оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, робототехнические конструкторы, наборы Arduino Uno. На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

– Лаборатория разработки, внедрения и адаптации программного обеспечения отраслевой направленности оснащена следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры. На ПК установлено следующее программное обеспечение: — Офисное ПО: операционная система MS Windows, офисный пакет MS Office, платформа MS Teams, офисный пакет LibreOffice, антивирусное ПО Dr. Web. — Специализированное ПО: Java JDK 8, JetBrains PyCharm Edu, KompoZer, Lazarus, Python, Scratch. Обеспечено проводное подключение ПК к локальной сети и сети Интернет.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий: основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов.

Основная литература:

1. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение: учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86501.html> (дата обращения: 05.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

Дополнительная литература:

1. Кулаков, Д. Б. Роботы и робототехника: лабораторный практикум: учебное пособие / Д. Б. Кулаков, Б. Б. Кулаков. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-209-07506-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91065.html> (дата обращения: 05.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах: учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1853-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78913.html> (дата обращения: 05.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы:

1. Знаниум - <https://new.znanium.com/>
2. Лань - <https://e.lanbook.com/>
3. IPR Books - <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Elibrary - <https://www.elibrary.ru/>
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
6. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
7. "ИВИС" (БД периодических изданий) - <https://dlib.eastview.com/browse>
8. Электронная библиотека Тюмгу - <https://library.utmn.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Области применения мехатронных и робототехнических систем, концепции их построения и терминологию в мехатронике и робототехнике	Устный опрос.
Назначение конструкционных и электронных деталей робототехнических конструкторов, основные виды заданий, выполняемых программируемыми роботами.	Устный опрос.
Основные компоненты мехатронных и робототехнических систем.	Тестирование
Выбирать необходимые типы мехатронных и робототехнических систем, определять для них способы и системы управления	Устный опрос. Сообщения-презентации.
Получать информацию о деталях и параметрах мехатронных систем	Тестирование
Настраивать связь между элементами мехатронных систем	Устный опрос.
Читать схему и собирать по ней мехатронную систему	Индивидуальное задания
Программировать простейшие мехатронные системы	Самостоятельная творческая работа.
Подключать и программировать реакцию робота на датчики	Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией
Проектировать простейшие автономные роботизированные системы, разрабатывать программы для ее функционирования	Индивидуальное задания.