

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

« 28 »  Шилов С.П.
2020 г.



МДК.01.03 МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА
рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов
среднего звена
15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)
Форма обучения – очная

Ечмаева Г.А. МДК.01.03 Мобильная робототехника. Рабочая программа дисциплины для обучающихся по программе подготовки специалистов среднего звена 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям). Форма обучения – очная. Тобольск, 2020.

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 декабря 2016 года, № 1550, на основе примерной основной образовательной программы, регистрационный номер в реестре 170828 от 17 апреля 2017 года.

Рабочая программа учебной дисциплины опубликована на сайте Тобольского пединститута им. Д.И. Менделеева (филиал) ТюмГУ: Мобильная робототехника. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы дисциплины.....	4
2. Структура и содержание дисциплины.....	5
3. Условия реализации дисциплины.....	8
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины.....	9

1. Паспорт рабочей программы дисциплины

1.1. Область применения программы

Рабочая программа междисциплинарного курса – является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

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

Дисциплина «Мобильная робототехника» входит в профессиональный учебный цикл в составе профессионального модуля ПМ.01 Монтаж, программирование и пуско-наладка мехатронных систем.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- физические основы роботостроения;
- основы мехатроники мобильных роботов;
- технологию программирования автономных мобильных роботов;
- принципы работы роботизированных систем и особенности их программирования;
- особенность регламентов конкурса профессионального мастерства World Skills Russia по мобильной робототехнике.

уметь:

- проектировать автономных мобильных роботов под конкретные задачи,
- осуществлять радиоуправление по защищенным каналам связи;
- разрабатывать управляющие программы на языке LabView\$
- создавать мобильных роботов в соответствии с регламентами конкурса профессионального мастерства World Skills Russia по мобильной робототехнике.
- владеть навыками проектирования мобильных роботизированных систем;
- владеть навыками программирования мобильных роботизированных систем.

иметь практический опыт:

- в вопросах проектирования, конструирования и программирования автономных роботизированных систем по регламентам конкурса профессионального мастерства World Skills Russia.

В результате освоения междисциплинарного курса обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК.1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК.1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

ПК.1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.

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

1.4. Количество часов на освоение междисциплинарного курса:

Семестр 4, 5;

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 110 часа, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 102 часов;

самостоятельной работы обучающегося 8 часов.

2. Структура и содержание междисциплинарного курса

2.1. Объем междисциплинарного курса и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов	
	4 семестр	5 семестр
Максимальная учебная нагрузка (всего)	60	50
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	54	48
в том числе:		
Лекции, уроки	18	24
лабораторные занятия	-	
практические занятия	36	24
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	5	2
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)	Объем часов	Уровень освоения
4 семестр		60	
Тема 1. История развития мобильной робототехники. Основные понятия	Содержание учебного материала	4	
	Лекции, уроки		
	1. История развития мобильной робототехники. Основные понятия	2	2
	Самостоятельная работа		
	1. Работа с теоретическим материалом. Классификация мобильных роботов, Применение мобильных роботов в современной жизни	2	2
Тема 2. Соревновательные мероприятия и компетенции WSR/WSI по мобильной робототехнике	Содержание учебного материала	10	
	Лекции, уроки		
	2 История и современное состояние движения WSI и Ворлдскиллс Россия. Стандарт компетенции WSI «Мобильная робототехника»	2	2
	Практические занятия		
	1 Стандарт компетенции WSI «Мобильная робототехника» (конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности, критерии оценивания, кодекс этики)	2	3
	2 Оборудование соревновательных зон. Специфика работы команды	2	3
	3 Конструктор для сборки мобильных роботов	2	1
	Самостоятельная работа		
	2 Работа с теоретическим материалом. Изучение документации по компетенции	2	2
Тема 3. Цикл технического проектирования. Техническая документация	Содержание учебного материала	4	
	Лекции, уроки		
	3 Современные технологии проектирования и разработки мобильных роботов и робототехнических комплексов	2	2
	Практические занятия		
	4 Разработка проекта мобильного робота под поставленные задачи	2	3
Тема 4. Механика и	Содержание учебного материала	12	

приводы мобильных роботов	Лекции, уроки			
	4	Приводы мобильных роботов	2	2
	5	Механическая передача мобильных платформ	2	2
	6	Механика исполнительных органов	2	2
	Практические занятия			
	5	Расчет и конструирование редукторов	2	3
	6	Сборка мобильной платформы	2	3
	7	Монтаж бортовой электроники	2	3
Тема 5. Радиоуправление мобильным роботом	Содержание учебного материала		6	
	Лекции, уроки			
	7	Радиоволны, их характеристики. Специфика и оборудование для дистанционного управления мобильными роботами	2	2
	Практические занятия			
	8	Управление мобильной платформой по радиоканалу	2	3
	9	Решение соревновательных заданий для радиоуправления мобильными роботами	2	3
Тема 6. Исполнительные органы мобильных роботов	Содержание учебного материала		26	
	Лекции, уроки			
	8	Захватные механизмы (схваты)	2	2
	9	Манипуляторы мобильных роботов	2	2
	Практические занятия			
	10	Проектирование вилочкового механизма	2	2
	11	Решение соревновательных заданий с вилочковым механизмом	2	2
	12	Проектирование рычажного манипулятора	2	3
	13	Решение соревновательных заданий с рычажным механизмом	2	2
	14	Проектирование схвата	2	3
	15	Решение соревновательных заданий с захватным механизмом	2	2
	16	Проектирование подъемного механизма	2	3
	17	Решение соревновательных заданий с подъемным механизмом	2	2
18	Выполнение комплексного задания на поле	2	3	
Самостоятельная работа				

		Проектирование и сборка моделей по чертежам, чтение технической документации	4	3
		ИТОГО: Лекций, уроков – 18 ч. Практических занятий – 36 ч. Самостоятельной работы – 6 ч. Максимальная нагрузка – 60 ч.		
5 семестр			50	
Тема 7. Программное управление движением мобильного робота	Содержание учебного материала		18	
	Лекции, уроки			
	1	Специфика и методология потокового программирования. Основы LabVIEW.	2	2
	2	Базовые элементы, блоки, типы данных. Методы отладки и поиска ошибок	2	2
	3	Реализация базовых алгоритмических структур в среде потокового программирования	2	2
	4	Переменные, очереди. Программирование последовательностей, конечный автомат. Переменные, очереди. Программирование последовательностей, конечный автомат	2	2
	Практические занятия			2
	1	Управляющий микроконтроллер myRIO	2	2
	2	Среда программирования робота LabVIEW для МК myRIO	2	3
	3	Реализация основных алгоритмических конструкций в управлении мобильным роботом	2	3
	4	Управление движением мобильной платформы	2	3
5	Управление манипулятором	2	3	
Тема 8. Реализация обратной связи	Содержание учебного материала		10	
	Лекции, уроки			
	5-6	Информационная подсистема роботов. Системы с обратной связью. Типы и назначение датчиков.	4	2
	Практические занятия			
	6	Использование концевиков. Решение соревновательных задач	2	3
	7	Использование датчика ультразвука. Решение соревновательных задач	2	3
8	Использование датчика линии. Решение соревновательных задач	2	3	
Тема 9. Применение теории	Содержание учебного материала		6	

автоматического управления в мобильной робототехнике	Лекции, уроки			
	7	Регуляторы и их назначение в системах управления мобильной платформой	2	2
	8	Программирование систем управления на основе применения регуляторов	2	2
	Практические занятия			
	9	Автоматическое регулирование движением мобильной платформы	2	3
Тема 10. Основы технического зрения	Содержание учебного материала		8	
	Лекции, уроки			
	9	Техническое зрение: понятие, алгоритмы реализации	2	2
	10	Техническое зрение: алгоритмы реализации	2	2
	Практические занятия			
	10	Конфигурирование web-камеры. Чтение штрих- и QR-кода	2	3
	Самостоятельная работа			
1	Работа с технической литературой	2	2	
Тема 11. Беспилотные летательные аппараты	Содержание учебного материала		8	
	Лекции, уроки			
	11	Летающие мобильные роботы: устройство, принцип движения.	2	2
	12	Разрешительная документация на полеты. Автономные полеты	2	2
	Практические занятия			
	11	Управление летающим роботом (квадрокоптером)	2	3
	12	Автономные полеты по карте	2	3
ИТОГО: Лекций, уроков – 24 ч. Практических занятий – 24 ч. Самостоятельной работы - 2 Максимальная нагрузка – 50 ч.				

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 дисциплины требует наличия специализированного учебного кабинета.

Лаборатория мобильной робототехники оснащен следующими техническими средствами обучения и оборудованием: учебная мебель, доска аудиторная, мультимедийное проекционное и акустическое оборудование, персональные компьютеры, комплект LEGO Education «WeDo 2.0».

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.

3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основная литература:

1. Иванов, А. А. Основы робототехники: учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр.—Москва: ИНФРА-М, 2020. — 223 с. - URL:<https://znanium.com/read?id=344522> - Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Дополнительная литература:

1. Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев. - М.: СОЛОН-Пр., 2018. - 488 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=337856> (дата обращения 01.07.2019) Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

2. Егоров, О. Д. Механика роботов: учебное пособие / О. Д. Егоров. - Москва: МГАВТ, 2007. - 224 с. - URL: <https://znanium.com/read?id=122040> (дата обращения 01.07.2019) Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

Интернет-ресурсы

1. <https://worldskills.ru/> - Сайт национального проекта WorldSkills Russia
2. <http://ru.wikipedia.org> – Википедия.
3. <https://www.elec.ru/> - Электротехнический интернет-портал.
4. <https://habr.com/ru/post/410601/> - Сайт сообщества IT-специалистов
5. <http://myrobot.ru/> - Мой робот: роботы, робототехника, микроконтроллеры
6. <https://tmn.ligarobotov.ru/> - Федеральная сеть секций робототехники и программирования

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – URL: <https://e.lanbook.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com – URL: <https://znanium.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
3. IPR BOOKS – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.

5. Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) – URL: <https://icdlib.nspu.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) – URL: <https://rusneb.ru/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
7. Ивис – URL: <https://dlib.eastview.com/> Режим доступа: по подписке ТюмГУ.
8. Библиотека ТюмГУ – URL: <https://library.utmn.ru/>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Среда программирования мобильных роботов (LabVIEW или аналогичная)

4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

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

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК.1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.	Знает: – основы механики и электроники мобильных роботов; – технологию управления и программирования автономных мобильных роботов;	Устные опросы, тестирование, вопросы к промежуточной аттестации
ПК.1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.		
ПК.1.3. Разрабатывать управляющие программы мехатронных систем в соответствии с техническим заданием.	Умеет: – проектировать автономных мобильных роботов под конкретные задачи, – осуществлять радиоуправление по защищенным каналам связи; – разрабатывать управляющие программы на языке LabView	Вариативные задания практических работ Групповые проектные задания
ПК.1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.		

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач	Знает:	Устные опросы,

<p>профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста</p> <p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> — физические основы построения роботов; — принципы работы роботизированных систем и особенности их программирования; — особенность регламентов конкурса профессионального мастерства World Skills Russia по мобильной робототехнике. 	<p>тестирование, вопросы к промежуточной аттестации</p>
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> — проектировать, конструировать и программирования автономных мобильных роботов. — управлять мобильными роботами — создавать мобильных роботов в соответствии с регламентами конкурса профессионального мастерства World Skills Russia по мобильной робототехнике. 	<p>Индивидуальные задания, индивидуальный проект</p>