


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета факультета математики,  
информационных и авиационных технологий

от «16» мая 2023 г., протокол № 4/23

Председатель \_\_\_\_\_ М.А. Волков  
«16» мая 2023 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Робототехнические системы
Факультет	Факультет математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Телекоммуникационных технологий и сетей
Курс	1

Направление (специальность) 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль/специализация) Разработка информационных систем

Форма обучения очная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2023 г.

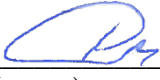
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 09 2024 г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № от 20 г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Чекал Елена Георгиевна	Телекоммуникационных технологий и сетей	Доцент, к.т.н. доцент

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину и выпускающей
 / <u>Смагин А.А.</u> / (Подпись) (ФИО)
«15» мая 2023 г.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** изучения дисциплины является формирование у студентов теоретических знаний о современных методах, алгоритмах и средствах построения подсистем управления робототехнических систем, включающих элементы искусственного интеллекта, умений и навыков по конструированию и программированию роботов.

**Задачи**, решаемые в процессе изучения дисциплины, направлены на овладение студентами методами и современными инструментальными средствами проектирования робототехнических системы, формирование практических навыков создания экспериментальных макетов робототехнических систем. В ходе изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями о структуре робототехнической системы (РТС), об основных понятиях и определениях робототехники, о классификация РТС, о видах систем управления роботами.

Дисциплина изучается на лекциях и семинарских занятиях и в ходе самостоятельной работы студентов.

На лекциях студенты приобретают теоретические знания о современных методах и средствах проектирования робототехнических систем. На занятиях студенты приобретают умения и навыки разработки прототипов робототехнических систем в современных кросс-платформенных инструментальных средах на языке программирования Си в ОС Linux, Windows.

В ходе самостоятельной работы студенты выполняют проработку теоретического материала по конспектам лекций и рекомендованной литературе, выполняют индивидуальные задания, пишут рефераты. Знания закрепляются путем разработки прототипов робототехнических систем на языке программирования Си в интегрированных средах программирования в ОС Linux, Windows.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина изучается в 8 семестре. Код дисциплины: Б1.В.1.ДВ.01.02


Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимые для изучения данной дисциплины, совпадают с выходными знаниями, умениями и компетенциями дисциплин, указанных как пререквизиты.

Пререквизиты – курсы «Информатика программирование», «Дискретная математика», по высшей математике.

Постреквизиты – общепрофессиональные и специальные дисциплины.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ


В результате обучения по данной программе у студентов должны быть сформированы следующие **компетенции**:

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-14 Способен управлять проектами в области информационных технологий	<p>ИД-1<sub>ПК-2</sub> Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения робототехники, а также классификацию роботов;</li> <li>- программную и аппаратную структуру основных видов систем управления (СУ);</li> <li>- основные шаблоны проектирования высокоуровневого программного обеспечения, применяющихся для управления и моделирования;</li> <li>- основные алгоритмы управления движением мобильного робота;</li> <li>- принципы и типы моделей для управления интеллектуальными роботами;</li> <li>- модели и алгоритмы управления двигательной подсистемой РТС;</li> </ul> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учитывать особенности алгоритмического и программного обеспечения для задач нижнего уровня управления РТС,</li> <li>- анализировать архитектуры устройств управления роботов;</li> <li>- программировать движение робота;</li> <li>- подключать и программировать реакцию робота на датчики</li> <li>- выбирать алгоритмы и модели управления, кодировать их на современных специальных и универсальных языках программирования;</li> <li>- применять основные методы проектирования сложных систем программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода;</li> <li>- создавать высокоуровневые алгоритмы моделирования</li> </ul> <p>ИД-2<sub>ПК-2</sub> Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения базовых алгоритмов управления мобильными роботами;</li> <li>- навыками работы в интегрированных средах разработки программного обеспечения;</li> <li>- навыками написания алгоритмов и на современных языках программирования;</li> <li>- навыками проектирования сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода;</li> </ul>

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах - 2 ЗЕТ.

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


#### 4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы:

Форма обучения **очная**

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	28	28
Аудиторные занятия:	28	28
Лекции	14	14
Семинары и практические занятия	14	14
Лабораторные работы, практикумы		
Самостоятельная работа	44	44
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт	зачёт
Всего часов по дисциплине	72	72

Форма обучения **заочная**


Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по сессиям
		12
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	4	4
Аудиторные занятия:	4	4
Лекции	2	2
Семинары и практические занятия	2	2
Лабораторные работы, практикумы	-	-
Самостоятельная работа	64	64
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)		
Курсовая работа	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт	зачёт (4)
Всего часов по дисциплине	72	72

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### 4.3. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_


Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Робототехника как прикладная наука	7	1	1			5	Опрос
Тема 2. Оборудование для изучения робототехники	7	1	1			5	Опрос
Тема 3. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора	7	1	1			5	Опрос Проверка практической работы
Тема 4. Моделирование роботов на базе конструктора Arduino	8	1	1			4	Опрос
Тема 5. Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов	9	2	2			5	Опрос, рефераты
Тема 6. Графическая	9	2	2			5	Опрос

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

среда программирования Arduino IDE							рефераты
Тема 7. Программирование движения	9	2	2			5	Опрос Проверка практической работы
Тема 8. Программирование датчиков	9	2	2			5	Опрос Проверка практической работы
Тема 9. Моделирование многоагентной системы мобильных роботов	9	2	2			5	Опрос Проверка практической работы
Итого	72	14	14			44	

Форма обучения заочная

Название и разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8
Тема 1. Робототехника как прикладная наука	11					4	Опрос
Тема 2. Оборудование для изучения робототехники	11					4	Опрос
Тема 3. Электронные и конструкции	12					8	Опрос Проверка практической


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

ные компоненты робототехниче- ского конструктора							ской работы
Тема 4. Моделирован- ие роботов на базе конструктора Arduino	11	1	1			8	Опрос
Тема 5. Разработка программного обеспечения робототехниче- ских конструкторо- в	11	1	1			8	Опрос, рефераты
Тема 6. Графическая среда программиро- вания Arduino IDE	11	1		1		8	Опрос рефераты
Тема 7. Программиро- вание движения	12.5			1		8	Опрос Проверка практиче- ской работы
Тема 8. Программиро- вание датчиков	12.5					8	Опрос Проверка лаборато- рной работы
Тема 9. Моделирован- ие многоагентно- й системы мобильных роботов	12	1				8	Опрос Проверка лаборато- рной работы
Итого	108	4	2	2		64	

\*Часы в интерактивной форме в общей сумме часов не учитываются.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

**Тема 1.** Робототехника как прикладная наука (*Робототехника в системе наук*

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

*История развития робототехники. Законы робототехники. Классификация роботов. Промышленные, поисковые, военные, бытовые, исследовательские роботы. Области использования робототехнических устройств)*

**Тема 2.** Оборудование для изучения робототехники (*Робототехнические конструкторы: Arduino, Lego WeDo, LegoMindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrrix, Matrix, Fischertechnik, Roborobo, Bioloid*)

**Тема 3.** Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора (*Устройство управления роботом. Сервомотор. Датчики. Назначение датчиков для Lego. MindstormsNXT и EV3. Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности /цвета. Принцип работы электронных компонентов робототехнического конструктора (микрокомпьютер, датчики)*)

**Тема 4.** Моделирование роботов на базе конструктора Arduino (*Системы манипуляции и системы передвижения. Роботы с захватными устройствами. Виды захватных устройств. Системы передвижения роботов. Колесные, гусеничные, шагающие, гибридные роботы. Двухмоторные роботы. Механические передачи (зубчатая, червячная, ременная), их назначение и применение в конструкциях роботов*)

**Тема 5.** Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов (*Среды разработки: Arduino IDE, Programino, B4R (Basic for Arduino), Codeblocks. Операционные системы: Android Things, Android. RASPBIAN, Ubuntu, ALTLinux*)

**Тема 6.** Графическая среда программирования Arduino IDE (*Интерфейс графической среды. Основные инструменты программирования. Настройки. Программирование*)

**Тема 7.** Программирование движения (*Движение по траектории. Виды поворотов. Расчет расстояния*)


**Тема 8.** Программирование датчиков (*Программирование реакции робота на состояние датчиков (света/цвета, расстояния, касания). Использование базовых алгоритмических структур (следование, ветвление, цикл) в программировании робота. Решение стандартных задач (движение робота по траектории, обнаружение препятствий, движение вдоль линии, движение вдоль стенки, поиск выхода из лабиринта и др.)*)

**Тема 9.** Моделирование многоагентной системы мобильных роботов (*Понятие и виды интеллектуальных агентов. Характеристики интеллектуальных агентов. Функциональная структура интеллектуального агента. Коллективное поведение агентов. Способы и причины взаимодействия агентов. Моделирование взаимодействия агентов. Переговорные процессы взаимодействия агентов. )*

## **6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ**

### **Практическая работа 1**



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**Тема:** Знакомство с конструктором Arduino для создания роботов

**Цель:** Изучить компоненты конструктора Arduino

**Задание:** Собрать макета робота

### **Практическая работа 2**

**Тема:** Программирование перемещений робота с использованием датчиков контактов и моторов

**Цель:** Научиться программировать перемещения робота с использованием датчиков контактов и моторов

**Задание:** По заданным вариантам разработать приложение, управляющее перемещением робота с использованием датчиков контактов и моторов

### **Практическая работа 3**

**Тема:** Программирование перемещений робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

**Цель:** Научиться программировать перемещения робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

**Задание:** По заданным вариантам разработать приложение, управляющее перемещением робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

### **Практическая работа 4**

**Тема:** Программирование взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации

**Цель:** Научиться программировать взаимодействия группы роботов

**Задание:** По заданным вариантам разработать клиент-серверное приложение взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации

**Результаты лабораторной работы:** Разработанная программа в среде программирования на языке программирования Си,


**Задание:**

1. Разработать приложение, обеспечивающее взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации
2. Составить руководство оператора для этой программы

## **7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)**

Не предусмотрены учебным планом для очной формы обучения. Для заочной формы предусмотрено две лабораторные работы.

### **Лабораторная работа 1**

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

**Тема:** Программирование перемещений робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

**Цель:** Научиться программировать перемещения робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

**Задание:** По заданным вариантам разработать приложение, управляющее перемещением робота с использованием датчика освещенности и ИК-локатора препятствия

## Лабораторная работа 2

**Тема:** Программирование взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации

**Цель:** Научиться программировать взаимодействия группы роботов

**Задание:** По заданным вариантам разработать клиент-серверное приложение взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации

**Результаты лабораторной работы:** Разработанная программа в среде программирования на языке программирования Си,

**Задание:**

1. Разработать приложение, обеспечивающее взаимодействия группы роботов с использованием средств коммуникации
2. Составить руководство оператора для этой программы


## 8.ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

### 8.1. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

### 8.2. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

Индекс компетенции	№ задания	Темы рефератов
ПК-14	1	Обзор программных продуктов робототехнических систем.
	2	Обзор программных продуктов управления движением роботов
	3	Обзор методов, алгоритмов, систем искусственного интеллекта роботов.
	4	Обзор робототехнических конструкторов
	5	Обзор сред разработки программного обеспечения робототехнических систем
	6	История робототехники

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

**Тема 1.** Робототехника как прикладная наука (*Робототехника в системе наук История развития робототехники. Законы робототехники. Классификация роботов. Промышленные, поисковые, военные, бытовые, исследовательские роботы. Области использования робототехнических устройств*)

**Тема 2.** Оборудование для изучения робототехники (*Робототехнические конструкторы: Arduino, Lego WeDo, LegoMindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrix, Matrix, Fischertechnik, Roborobo, Bioloid*)

**Тема 3.** Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора (*Устройство управления роботом. Сервомотор. Датчики. Назначение датчиков для Lego. MindstormsNXT и EV3. Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности /цвета. Принцип работы электронных компонентов робототехнического конструктора (микрокомпьютер, датчики)*)

**Тема 4.** Модели роботов на базе конструктора Arduino (*Системы манипуляции и системы передвижения. Роботы с захватными устройствами. Виды захватных устройств. Системы передвижения роботов. Колесные, гусеничные, шагающие, гибридные роботы. Двухмоторные роботы. Механические передачи (зубчатая, червячная, ременная), их назначение и применение в конструкциях роботов*)

**Тема 5.** Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов (*Среды разработки: Arduino IDE, Programino, B4R (Basic for Arduino), Codeblocks. Операционные системы: Android Things, Android. RASPBIAN, Ubuntu, ALTLinux*)


**Тема 6.** Графическая среда программирования Arduino IDE, (*Интерфейс графической среды. Основные инструменты программирования. Настройки. Программирование*)

**Тема 7.** Программирование движения (*Движение по траектории. Виды поворотов. Расчет расстояния*)

**Тема 8.** Программирование датчиков (*Программирование реакции робота на состояние датчиков (света/цвета, расстояния, касания). Использование базовых алгоритмических структур (следование, ветвление, цикл) в программировании робота. Решение стандартных задач (движение робота по траектории, обнаружение препятствий, движение вдоль линии, движение вдоль стенки, поиск выхода из лабиринта и др.)*)

**Тема 9.** Моделирование многоагентной системы мобильных роботов (*Понятие и виды интеллектуальных агентов. Характеристики интеллектуальных агентов. Функциональная структура интеллектуального агента. Коллективное поведение агентов. Способы и причины взаимодействия агентов. Моделирование взаимодействия агентов. Переговорные процессы взаимодействия агентов. )*

## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ


Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Формы самостоятельной работы студентов:

- чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам;
- поиск необходимой информации в сети интернет;
- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;
- выполнение индивидуального задания и подготовка к его защите на практическом занятии.

Форма обучения очная


Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
Тема 1. Робототехника как прикладная наука	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	5	Опрос
Тема 2. Оборудование для изучения робототехники	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	5	Опрос
Тема 3. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	5	Опрос Проверка практической работы
Тема 4. Моделирование роботов на базе конструктора Arduino	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	4	Опрос
Тема 5.	- Выполнение лабораторных работ и	5	

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов	подготовка к их защите на практическом занятии.		Опрос, рефераты
Тема 6. Графическая среда программирования Arduino IDE	- Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии.	5	Опрос рефераты
Тема 7. Программирование движения	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	5	Опрос Проверка практической работы
Тема 8. Программирование датчиков	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	5	Опрос Проверка практической работы
Тема 9. Моделирование многоагентной системы мобильных роботов	- Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии.	5	Опрос Проверка практической работы

Форма обучения заочная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы ( <i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i> )	Объем в часах	Форма контроля ( <i>проверка решения задач, реферата и др.</i> )
Тема 1. Робототехника как прикладная наука	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	4	Опрос

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Тема 2. Оборудование для изучения робототехники	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	4	Опрос
Тема 3. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	8	Опрос Проверка практической работы
Тема 4. Моделирование роботов на базе конструктора Arduino	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	8	Опрос
Тема 5. Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов	- Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии.	8	Опрос, рефераты
Тема 6. Графическая среда программирования Arduino IDE	- Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии.	8	Опрос рефераты
Тема 7. Программирование движения	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет; - подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;	8	Опрос Проверка практической работы
Тема 8. Программирование датчиков	- Чтение основной и дополнительной литературы, самостоятельное изучение материала по литературным источникам; - поиск необходимой информации в сети интернет;	8	Опрос Проверка лабораторной работы

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

	- подготовка устного сообщения для выступления на практическом занятии;		
Тема 9. Моделирование многоагентной системы мобильных роботов	- Выполнение лабораторных работ и подготовка к их защите на практическом занятии.	8	Опрос Проверка лабораторной работы

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная

1. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 221 с. — ISBN 978-5-4497-0659-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97545.html>

2. Интеллектуальные мехатронные системы : учебное пособие / И. В. Абрамов, А. И. Абрамов, Ю. Р. Никитин, С. А. Трефилов. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 185 с. — ISBN 978-5-4486-0140-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70764.html>

3. 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>


#### дополнительная

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>

2. Основы робототехники : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82448.html>

#### учебно-методическая

1. Чичев А. А. Робототехнические системы : методические рекомендации для самостоятельной работы студентов направлений 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (бакалавриат) / А. А. Чичев, Е. Г. Чекал; УлГУ, ФМИиАТ. - Ульяновск :

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

УлГУ, 2019. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 257 Кб). — URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/Project/...>

Согласовано:

Ведущий специалист НБ УлГУ  
Должность сотрудника научной библиотеки

Боброва Н.А.  
ФИО

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
подпись дата 2023

## **б) Программное обеспечение**

1. ОС ALTLinux (open source),
2. IDE Qt Creator, NetBeans, IntelliJ IDEA (open source),
3. Системы управления базами данных MariaDB, PostgreSQL (open source)

## **в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:**

### **1. Электронно-библиотечные системы:**

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.


1.7. ЭБС **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

**2. КонсультантПлюс** [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2023].

### **3. Базы данных периодических изданий:**

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный



Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»** : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. **Электронная библиотечная система УлГУ** : модуль «Электронная библиотека» АБИС Mega-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

7. **ИНТУИТ** [Электронный ресурс] Интернет университет информационных технологий / - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - URL : <https://www.intuit.ru> - Режим доступа: для всех пользователей. - Текст : электронный.

Согласовано:

*Иванов И.И.* / *УИТИТ* | *Бурдин А.А.* / *ЮИО* | *[Подпись]* / *[Дата]*

Должность сотрудника УИТИТ | ЮИО | подпись | дата


## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), семинарских занятий (лекционные аудитории 3 корпуса УлГУ), для выполнения лабораторных работ и практикумов (лаборатории 3 корпуса УлГУ), для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (лаборатории 3 корпуса УлГУ).

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

## 13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных

Министерство образования и науки РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; индивидуальные задания и консультации.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик



подпись


доцент

должность

Чекал Е.Г.

ФИО

### ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/вы- пускающей кафедрой	Подпись	Дата
1	Внесение изменений в п.п. в) Профессиональные базы данных, информационно- справочные системы п. 11 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» в пункт в) (см. ниже)	Смагин А.А.		12.09.2024

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

- 1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
- 1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. –Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный
4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.
5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.
6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/>

Согласовано:

Нечальникова О.А. | Тихонова Н.А. | [Подпись] | 21.05.2024  
Должность сотрудника | ФИО | подпись | дата