

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 «17» мая 2022 г., протокол № 4/22

Председатель _____ М.А. Волков
«17» мая 2022 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 2022 г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол №__ от _____ 20__ 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

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой телекоммуникационных технологий и сетей
 _____ / (Подпись) Смагин А.А. / (ФИО) «16» мая 2022 г.	 _____ / А.А. / (Подпись) Смагин / (ФИО) «16» мая 2022 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 во 2 семестре.

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_{ПК-2} Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения робототехники, а также классификацию роботов; - программную и аппаратную структуру основных видов систем управления (СУ); - основные шаблоны проектирования высокоуровневого программного обеспечения, применяющихся для управления и моделирования; - основные алгоритмы управления движением мобильного робота; - принципы и типы моделей для управления интеллектуальными роботами; - модели и алгоритмы управления двигательной подсистемой РТС; <p>ИД-2_{ПК-2} Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учитывать особенности алгоритмического и программного обеспечения для задач нижнего уровня управления РТС, - анализировать архитектуры устройств управления роботов; - программировать движение робота; - подключать и программировать реакцию робота на датчики - выбирать алгоритмы и модели управления, кодировать их на современных специальных и универсальных языках программирования; - применять основные методы проектирования сложных систем программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного подхода; - создавать высокоуровневые алгоритмы моделирования <p>ИД-2_{ПК-2} Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения базовых алгоритмов управления мобильными роботами; - навыками работы в интегрированных средах разработки программного обеспечения; - навыками написания алгоритмов и на современных языках программирования; - навыками проектирования сложных систем с использованием объектно-ориентированного подхода;

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	36	36
Аудиторные занятия:	36	36
Лекции	18	18
Семинары и практические занятия	18	18
Лабораторные работы, практикумы		
Самостоятельная работа	36	36
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	2	2			3	Опрос
Тема 2. Оборудование для изучения робототехники	7	2	2			3	Опрос
Тема 3. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора	7	2	2			3	Опрос Проверка практической работы
Тема 4. Моделирование роботов на базе конструктора Arduino	8	2	2			4	Опрос
Тема 5. Разработка программного обеспечения робототехнических конструкторов	7	2	2			3	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	18	18			36	

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;	3	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;	3	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;	3	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	3	

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>

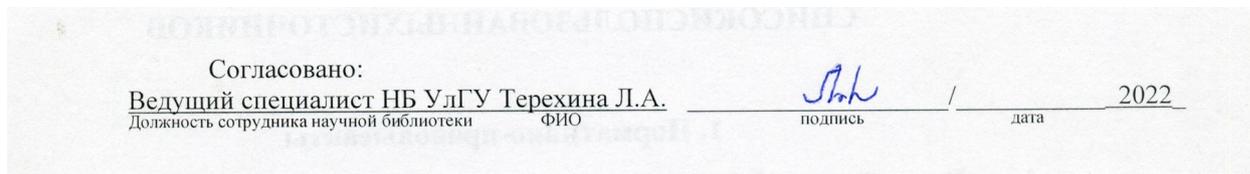
2. Основы робототехники : учебное пособие / В. С. Глухов, А. А. Дикой, Р. А. Галустов, И. В. Дикая. — Армавир : Армавирский государственный педагогический университет, 2019. — 308 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82448.html>

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/MObject/9088>



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)
4. АИБС «МегаПро»
5. Система «Антиплагиат ВУЗ»
6. СПС Консультант Плюс

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, [2022]. – 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, [2022]. - 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, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
- 1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

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

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. База данных «Русский как иностранный» : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2022]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

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

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase : научно-информационная база данных EBSCO // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru/) : федеральный портал . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. [Российское образование](http://www.edu.ru) : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

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

Согласовано

_____/_____/_____/_____
 Должность сотрудника УИТиТ / ФИО / подпись / дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 оснащенности образовательного процесса, размещенными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

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

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 психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик



подпись

доцент

должность

Чекал Е.Г.

ФИО