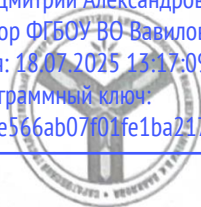


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 18.07.2025 13:17:09
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования**

**«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Шишурин С.А./

« 17 » мая 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Шишурин С.А./

« 17 » мая 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**Управление робототехническими
комплексами**

Направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность
(профиль)

Проектирование информационных систем

Квалификация
выпускника

Магистр

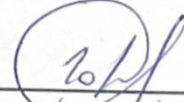
Нормативный срок
обучения

2 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: доцент, Горбушин П.А.


(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков разработки и применения управляющих воздействий на робототехнические комплексы с возможностью их дальнейшего применения в сельскохозяйственном производстве.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика дисциплина «Управление робототехническими комплексами» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые при обучении на бакалавриате.

Дисциплина «Управление робототехническими комплексами» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Промышленный дизайн», «Интеллектуальные системы», «Проектирование и программирование БПЛА», практики «Технологическая (проектно-технологическая), а также для подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1.

Таблица 1

Требования к результатам изучения дисциплин

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-4	«Способен разработать прототип роботизированного комплекса, оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием интеллектуальных технологий, управлять робототехническими комплексами и устройствами»	ИД-3 _{ПК-4} Знает особенности проектирования и конструирования агрегатов беспилотных летательных аппаратов военного и гражданского назначения.	существующие среды программирования роботизированных комплексов.	разрабатывать управляющие программы.	навыками работы с микроконтроллерами.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	30,1	30,1			
аудиторная работа:	30	30			
лекции	-	-			
лабораторные	30	30			
практические	-	-			
промежуточная аттестация	0,1	0,1			
контроль	-	-			
Самостоятельная работа	149,9	149,9			
Форма итогового контроля	Зач.	Зач.			
Курсовой проект (работа)	-	-			

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 семестр								
1.	Введение в управление робототехническими комплексами Обзор контроллеров семейства Arduino. Платы расширения. Среда разработки и язык програм-мирования контроллеров Arduino IDE и её настройка.	1	ЛЗ	Т	2	11	ТК ВК	УО ПО
2.	Управление робототехническими комплексами Базовые знания. Структура программы. Синтаксис и операторы: синтаксис, арифметические операторы, операторы сравнения, логические операторы. Функции: цифровой ввод/вывод, аналоговый ввод/вывод, работа со временем, математические функции, тригонометрические функции, генераторы случайных значений. Принцип работы модулей ЖКИ WINSTAR WH1604. Библиотеки LiquidCrystal, LiquidCrystalRus	2, 3	ЛЗ	М	4	14,9	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Робототехнические комплексы и 1-Wire Что такое 1-Wire? Применение 1-Wire. Протокол 1-Wire. Библиотека OneWire. Устройство iButton и программирование электронного замка.	4	ЛЗ	М	2	11	ТК	УО
4.	Сетевой обмен между робототехническими комплексами Устройство Arduino Ethernet shield. Библиотека Ethernet library. Класс Ethernet. Класс Server. Класс Client. Класс EthernetUDP.	5	ЛЗ	В	2	11	ТК	УО
5.	Робототехнические комплексы и карта памяти SD Arduino-библиотека SD. Класс SD. Класс File. Запись показаний датчиков на SD-карту.	6	ЛЗ	В	2	11	ТК	УО
6.	Робототехнические комплексы, светодиодные матрицы и управляемые светодиодные ленты Светодиоды и светодиодные матрицы. SPI-расширитель выходов 74HC595. Светодиодная матрица RGB. RGB-светодиодная лента. Ar-duino-библиотека Adafruit_Neopixel.	7	ЛЗ	М	2	11	ТК РК	УО ПО
7.	Работа робототехнических комплексов с вендинговыми аппаратами Купюроприёмник ICT серии A7 и V7. Подключение купюроприемника ICT V7 к Arduino. Скетч для получения номинала принимаемой купюры. Монетоприемник CH-926.	8	ЛЗ	М	2	11	ТК	УО
8.	Передача данных в инфракрасном и ультразвуковом диапазонах Ультразвуковые дальномеры HC-SR04. Принцип работы ультразвукового дальномера HC-SR04. Библиотека Ultrasonic.	9	ЛЗ	М	2	11	ТК	УО
9.	Создаем робототехнические комплексы Ходовая часть. Драйвер двигателя L293D. Мас-сив возможных состояний моторов. Разработка скетча движения роботизированных систем. Движение роботизированных систем по линии в автономном режиме.	10	ЛЗ	М	2	11	ТК	УО
10.	Шаговые двигатели и сервоприводы Управление шаговым двигателем. Arduino-библиотека Stepper: Функция Stepper, функция setSpeed, функция sleep. Пример использования библиотеки Stepper. Arduino-библиотека Accel-Stepper.	11	ЛЗ	М	2	11	ТК	УО
11.	Робототехнические комплексы и Bluetooth «Голубой зуб». Модуль Bluetooth HC-05. Управление роботом с android-устройства по Bluetooth.	12	ЛЗ	М	2	11	ТК	УО
12.	Робототехнические комплексы и радиоуправление Принципы формирования радиосигнала. Установка связи приемника с передатчиком. Разработка скетча приема команд для Arduino. Радиомодуль NRF24L01.	13	ЛЗ	М	2	11	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13.	Работа робототехнических комплексов с USB устройствами и голосовое управление Интерфейс USB. USB Host Shield. HID-устройства USB. Подключение HID- мыши USB. Использование HID-устройства для управления роботом. Управление электроприборами с помощью радиоразеток UNIEL. Ради-омодули FS1000A. Модуль распознавания голоса Voice Recognition Module V2.	14, 15	ЛЗ	М	4	14	ТК РК	УО ПО
14.	Выходной контроль	-	-	-	0,1		ВыхК	З
	Итого:	-	-	-	30,1	149,9	-	-

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – занятие-визуализация, Т – занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Управление робототехническими комплексами» проводится по видам учебной работы: лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Целью лабораторных занятий является получение навыков: применения на практике изученного материала; работы с нормативной, технической и проектной документацией; профессионального решения поставленных задач, связанных с программированием микроконтроллеров; анализа и применения полученной информации; принятия профессиональных решений в области управления робототехническими комплексами; ориентирования в материале рассматриваемой тематики при видоизменении задания.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – проведение лабораторных занятий, так и интерактивные методы – занятие-визуализация, групповая работа, моделирование.

Занятие-визуализация проводится в учебной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты таких занятий конспектируются.

Моделирование позволяет обучиться проектированию и прототипированию робототехнических комплексов, изучить методы их управления в более удобной для обучающихся форме, способствует развитию у них творческого профессионального мышления и познавательной

мотивации; умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при проведении лабораторных занятий в форме моделирования развивает способности проведения анализа и диагностики поставленных задач. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, взаимодействовать и дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Лабораторные занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к выходному контролю, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы выходного контроля.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета):

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1.	Прикладное программирование : Учебное пособие для вузов https://reader.lanbook.com/book/184156	С. Н. Никифоров.	Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 124 с.	Все разделы
2.	Основы робототехники : учебное пособие https://znanium.com/catalog/document?id=387605	А.А. Иванов	Москва : ИНФРА-М, 2022. – 223 с.	Все разделы
3.	Мобильная робототехника: лабораторный практикум : учебное пособие https://reader.lanbook.com/book/379907	Е. С. Глибин, А. В. Прядилов.	Тольятти : ТГУ, 2023. – 37 с.	Все разделы

б) дополнительная литература:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1.	Робототехника в инженерных и физических проектах: Учебное пособие (электронное издание). [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115081	Д.А. Кельдышев, Ю.В. Иванов, В.А. Саранин	Издательство Глазовский государственный педагогический институт, 2018. – 84 с.	Все разделы
2.	Информатика для инженеров: Учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/115517/#1	В. М. Лопатин	СПб. : Издательство «Лань», 2019. – 172 с.	Все разделы
3.	Прикладное программирование: учебное пособие для студентов инженерного факультета https://e.lanbook.com/reader/book/134247/#1	П. С. Камынин	Тверь: Тверская ГСХА, 2019. – 132 с.	Все разделы

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. официальный сайт университета <https://www.vavilovsar.ru>;
2. официальный сайт компании Arduino <http://www.arduino.cc>;
3. русскоязычный сайт компании Arduino <http://www.arduino.ru>;

г) периодические издания

не предусмотрены;

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	2	3	4
1.	Все разделы дисциплины	«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолджис», г. Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	вспомогательная

1	2	3	4
2.	Все разделы дисциплины	Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории № 522, Кванториум.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: Рабочее место преподавателя; рабочие места обучающихся; доска меловая; переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран), интерактивная доска, доска маркерная, телевизор Samsung (2 шт.):
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 522, Кванториум и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Управление робототехническими комплексами» разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Управление робототехническими комплексами».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Методические указания по изучению дисциплины «Управление робототехническими комплексами» включают в себя:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Техническое обеспечение АПК»
«17» мая 2024 года (протокол № 19)*