

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП _____ Т.А. Догучаева

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____ Н.В. Черкесова

«_____» _____ 2021 г.

«_____» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ И ПРОГРАММ В ДЕТСКОЙ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
РОБОТОТЕХНИКЕ»**

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

Профиль

Начальное образование и детская робототехника

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Нальчик 2021

Рабочая программа дисциплины «Разработка алгоритмов и программ в детской и образовательной робототехнике» /сост. З.Х. Калажоков – Нальчик: ФГОС ВО КБГУ, 2021 - 15 с.

Рабочая программа предназначена для студентов очной формы обучения – 4 курс, заочной формы обучения – 5 курс по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование» (уровень бакалавриата).

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 121 от 22 февраля 2018 г.

Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5	Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	8
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	10
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	13
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14
9	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	15

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения – сформировать у студентов комплексное представление о современных средствах программного управления робототехническими системами. Научить основам программирования роботов, дать представления о том, какие используются системы программного обеспечения роботов.

Задачи освоения дисциплины:

- освоение методов и средств решения возникающих проблем в мехатронике и робототехнике;
- изучение средств и языков программирования, которые используются в современной робототехнике и в технологиях искусственного интеллекта для робототехники;
- изучение применения языков программирования и особенностей построения алгоритмов программ для реализации математического расчета узлов при решении задач кинематики;
- особенностей построения алгоритмов и написания программ;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 (Б1.В.03) «Дисциплины (модули)» основной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Начальное образование и детская робототехника»

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведения практических занятий.

На лекциях излагаются материалы теоретического и методического характера.

Практические занятия обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие умения и навыков работы с вычислительной техникой, развивают навыки построения алгоритмов программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- Способности к разработке программного обеспечения изделий детской и образовательной робототехники (ПКС-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы языков программирования робототехнических и мехатронных систем; основы алгоритмизации задач, решаемых в робототехнических и мехатронных системах; **(31)**
- программные среды и работу в программных средах и средствах программирования для моделирования систем мехатроники и робототехники; **(32)**

Уметь:

- на базе полученных знаний и освоенных методик использовать навыки программирования для решения задач мехатроники, робототехники и основ искусственного интеллекта; уметь пользоваться программными средствами и библиотеками для построения алгоритмов и программ; **(У1)**

Владеть:

- навыками программирования и построения алгоритмов; навыками проектирования в используемых системах моделирования; **(В1)**
- навыками использования соответствующих программных средств и технологий; **(В2)**

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ разде ла	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценоч ные средства
1	2	3	4	5
1	Языки программирования в детской и образовательной робототехнике.	Основные языки программирования в робототехнике. Python. C++.	ПКС-2	Тестирование, Вопросы на зачете
2	Основы программирования на языке Python	Вводная часть. Среды для разработки на Python. Ввод и вывод данных, переменные. Типы данных и приведение типов. Математические операции. Поток управления. Управляющие инструкции. Булевы значения. Импортирование модулей. Функции. Классы. ООП. Работа с файлами. Отладка программы. Возбуждение исключений. Виртуальное окружение.	ПКС-2	Тестирование, Вопросы на зачете
3	Программирование робота Lego Mindstorms EV3.	Программирование робота Lego Mindstorms EV3. Программирование робота Lego Mindstorms EV3 на Python.	ПКС-2	Тестирование, Вопросы на зачете

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	8 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108
Аудиторная (контактная) работа:	54	54
<i>Лекции (Л)</i>	27	27
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	27	27
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа, в том числе контактная:	45	45
Самостоятельное изучение разделов	25	25

Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	20	20
Контроль (подготовка и сдача экзамена)	9	9
Вид итогового контроля (экзамен)	Зачет	Зачет

4.3 Лекционные занятия

№	Тема
1	Основные языки программирования в робототехнике. Python. C++.
2	Вводная часть. Среды для разработки на Python. Ввод и вывод данных, переменные.
3	Типы данных и приведение типов.
4	Математические операции.
5	Поток управления. Управляющие инструкции.
6	Булевы значения. Импортирование модулей.
7	Функции.
8	Классы. ООП.
9	Работа с файлами.
10	Отладка программы. Возбуждение исключений. Виртуальное окружение.
11	Программирование робота Lego Mindstorms EV3.
12	Программирование робота Lego Mindstorms EV3 на Python.

4.5. Практические занятия

№	Тема
1	Основные языки программирования в робототехнике. Python. C++.
2	Вводная часть. Среды для разработки на Python. Ввод и вывод данных, переменные.
3	Типы данных и приведение типов.

4	Математические операции.
5	Поток управления. Управляющие инструкции.
6	Булевы значения. Импортирование модулей.
7	Функции.
8	Классы. ООП.
9	Работа с файлами.
10	Отладка программы. Возбуждение исключений. Виртуальное окружение.
11	Программирование робота Lego Mindstorms EV3.
12	Программирование робота Lego Mindstorms EV3 на Python.

4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Обзор рынка детской и образовательной робототехники.
2	Изучение вопросов правового и экономического регулирования изделий детских и образовательных наборов робототехники.

5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Задачи:

Задачи решаются на лекциях и самостоятельных занятиях и на зачетах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. В рамках текущего контроля студент может набрать 27 баллов за решение задач (18 баллов за три контрольные работы в рамках балльно-рейтинговых мероприятий и по 3 балла в каждый рубежный промежуток на практических занятиях). Баллы проставляются в зависимости от процента выполнения задачи. Типовые задачи приводятся ниже.

1. Создайте виртуальное окружение для работы на Python и установите туда библиотеку Numpy.
2. Создайте функцию для подсчета суммы цифр от А до В с шагом 2.

3. Создайте объект вашего робота и запрограммируйте его, придав свойства и методы, которые хотите.

Вопросы к контрольным рейтинговым мероприятиям

1. Различия между двумя основными языками робототехники: Python и C++.
2. Среда разработки на языке Python.
3. Ввод и вывод данных, переменные.
4. Поток управления. Управляющие инструкции.
5. Типы данных и приведение типов, булевы значения.
6. Математические операции.
7. Функции.
8. Объекты и классы. ООП.
9. Работа с файлами. Модули.
10. Отладка программы. Возбуждение исключений.
11. Виртуальное окружение.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Аттестация проходит в форме зачета в 8 семестре. На зачете студент может набрать максимум 30 баллов.

Вопросы к зачету

1. Различия между двумя основными языками робототехники: Python и C++.
2. Среда разработки на языке Python.
3. Ввод и вывод данных, переменные.
4. Поток управления. Управляющие инструкции.
5. Типы данных и приведение типов, булевы значения.
6. Математические операции.
7. Функции.
8. Объекты и классы. ООП.
9. Работа с файлами. Модули.
10. Отладка программы. Возбуждение исключений.
11. Виртуальное окружение.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Индикаторы достижений	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
---	------------------------------	---	---------------------------

<p>- Способен к разработке и согласованию технического задания на изделия детской и образовательной робототехники (ПКС-2);</p>	<p>- Способен к проверке работоспособности и рефакторингу кода программного обеспечения для изделия детской и образовательной робототехники (ПКС-Д.2.4)</p> <p>- Способность к разработке программного обеспечения для моделирования и визуализации элементов детской и образовательной робототехники с использованием специальных программных средств (ПКС-Д.2.5).</p>	<p>Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.</p> <p>- Знает основы языков программирования робототехнических и мехатронных систем; основы алгоритмизации задач, решаемых в робототехнических и мехатронных системах; (31)</p> <p>- Знает основы программных сред и работу в программных средах и средствах программирования для моделирования систем мехатроники и робототехники; (33)</p> <p>Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящийся к данной компетенции.</p> <p>- Умеет на базе полученных знаний и освоенных методик использовать навыки программирования для решения задач мехатроники, робототехники и основ искусственного интеллекта; пользоваться программными средствами и библиотеками для построения алгоритмов и программ; (У1)</p> <p>Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения их, демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся демонстрирует деятельность (способы деятельности). Способен отбирать и интегрировать</p>	<p>практическое занятие, зачет</p>
--	---	--	------------------------------------

		<p>имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.</p> <p>- Владеет навыками программирования и построения алгоритмов; навыками проектирования в используемых системах моделирования; (B1)</p> <p>- Владеет навыками использования соответствующих программных средств и технологий; (B2)</p>	
--	--	---	--

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	41-50 баллов	51-60 баллов	более 60 баллов
8	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».</p>

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 7 семестре проводится по шкале, используемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)

8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.
---	---	---

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы "Гарант". <http://www.garantexpress.ru>.

7.2 Основная литература

1. Васильев А.Н. Python на примерах : практический курс по программированию / Васильев А.Н.. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2017. — 432 с. — ISBN 978-5-94387-741-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/73043.html>
2. Шелудько В.М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / Шелудько В.М.. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-2649-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87461.html>
3. Смирнов А.П. Информатика и программирование: алгоритмизация – от проблемы к программе : курс лекций / Смирнов А.П.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2014. — 59 с. — ISBN 978-5-87623-780-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98857.html>
4. Серебрянный В.В. Программирование промышленных роботов версии KRC4 на языке KRL : учебное пособие / Серебрянный В.В., Ермолов И.Л.. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7038-5292-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111277.html>
5. Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах : курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80564.html>
6. Пономарева, Ю. С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 : учебно-методическое пособие / Ю. С. Пономарева, Т. В. Шемелова. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>
7. 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>

8. 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>
9. Машков, К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов : учебное пособие по курсу «Управление роботами и робототехническими комплексами» / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 76 с. — ISBN 978-5-7038-3866-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31637.html>
10. Образовательная робототехника : учебно-методический комплекс дисциплины / составители А. С. Соболевский, Э. Ф. Шарипова. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 32 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31915.html>

7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.kbsu.ru>
2. <http://www.lib.kbsu.ru>
3. window.edu.ru/catalog Каталог Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
5. <http://www.open.kbsu.ru> - Открытый университет
6. elib.altstu.ru/ elib/int.htm - Образовательные ресурсы Интернета
7. <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя
8. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС Книгафонд
9. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPR book»
10. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук
11. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции

7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Программное обеспечение

1. Microsoft Windows XP (или более поздняя версия).
2. Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия).
3. Программные продукты: MATLAB.
4. Linux Ubuntu 20.04 LTS (желательно эта версия)
5. Python, библиотеки языка Python для машинного обучения.
6. Сервис для разработки Google Colab.

Базы данных

4. Электронный каталог библиотеки КБГУ

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы

специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Практические занятия проводятся в компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.6.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

В условиях удаленного формата обучения, имеются доступные уроки с практическими примерами в облачной среде Google Colab, в которой можно проводить расчеты задач и составление необходимых программ с последующей отправкой ссылки преподавателю для проверки.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Разработка алгоритмов и программ в детской и образовательной робототехнике»
по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
профиль «Начальное образование и детская робототехника»
на _____ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на УМС
протокол № ____ от " ____ " _____ 20 ____ г.