


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы


Осипов Г.С.
" 22 " мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3
Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск

2025 г.

Рабочая программа дисциплины Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программу составил(и):

Н.Л. Рауш, старший преподаватель кафедры информатики



Рабочая программа дисциплины Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3 утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 9 от 22 мая 2025 г.

Исполняющий обязанности
заведующего кафедрой информатики



Осипов Г.С.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Основной целью освоения дисциплины «Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3» является формирование профессиональных компетенций бакалавров в области прикладной математики в сфере моделирования, конструирования и программирования роботов на базе робототехнического конструктора LEGO MINDSTORMS EV3.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомить с основными тенденциями в робототехнике;
- рассмотреть основные платформы в современной робототехнике;
- научить использовать LEGO MINDSTORMS EV3 для нужд робототехники;
- рассмотреть основные тенденции в соревновательной робототехнике

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Пререквизиты дисциплины: К дисциплинам, которые обеспечивают успешное изучение данного курса можно отнести: Информационно-коммуникационные технологии математику, Языки и методы программирования.

Дисциплина «Программирование робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3» относится к вариативной части Блока 1 дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Постреквизиты дисциплины: Основные положения данной дисциплины выступают опорой для такой дисциплины как Прикладные информационные технологии образования, а также подготавливают студентов к дальнейшему образованию в области вычислительной техники и систем обработки информации, прохождению технологических практик, ведению научно-исследовательской работы выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-5	Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПКС-5.1 Знать и понимать современный математический аппарат. ПКС -5.2 Уметь применять современный математический аппарат. ПКС-5.3 Иметь навыки применения современный математический аппарат.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоемкость	108	108
Контактная работа:	48	48
Лекции (Лек)	14	14
Лабораторные работы (Лаб)	30	30
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет)	зачет	зачет
Самостоятельная работа: <i>- подготовка к лабораторным занятиям</i>	60	60

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы		Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная					
		семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятел ьная работа		
6 семестр								
	<i>Раздел 1. История развития робототехники.</i>							
1.	Введение в робототехнику. История, современное состояние и перспективы развития робототехники. Связь робототехники с другими науками.	6	1		2	5		
2.	Классификация робототехники по сферам применения. Робототехнические проекты и их виды. Технопарки и Кванториумы.		1		2	5	Устный опрос по предыдущей лабораторной. Проверка домашнего задания.	
	<i>Раздел 2. Основы конструирования роботов.</i>		0		0	0		
3.	Правила техники безопасности. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.		1		2	3	Устный опрос по предыдущей лабораторной.	
4.	Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3.		1		2	4	Устный опрос по предыдущей	

	Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.						лабораторной.
5.	Состав, характеристика и назначение датчиковой системы. Состав, характеристика и назначение исполнительных систем. Конструирование. Основные инженерные конструкции.		1		4	6	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
6.	Механизмы. Механическая передача. Виды механических передач.		1		2	6	Проверка домашнего задания.
7.	Передаточное отношение. Многоступенчатая передача.		1		2	5	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
8.	Мультипликатор и редуктор. Базовые модели тележек: одномоторная, двухмоторная. Конструирование шагающих роботов.		1		2	3	Проверка домашнего задания.
	Раздел 3. Основы моделирования роботов. Назначение программы LEGO Digital Designer.		0		0	0	
9.	Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer. Создание инструкции по сборке робота.		1		2	3	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
	Раздел 4. Программирование роботов.		0		0	0	
10.	Программная среда legoMindstorms EV3. Палитры блоков, назначение элементов палитр. Данные, типы данных.		1		2	6	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
11.	Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические.		2		2	6	Устный опрос по предыдущей лабораторной.
12.	Подпрограммы. Работы с массивами. Создание программ для учебного робота.		2		2	6	Проверка домашнего задания.
	<i>Зачет:</i>		0		0	2	
	<i>Итого:</i>		14		30	60	

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История развития робототехники.

Тема 1. Введение в робототехнику. История, современное состояние и перспективы развития робототехники. Связь робототехники с другими науками.

Тема 2. Классификация робототехники по сферам применения. Робототехнические проекты и их виды. Технопарки и Кванториумы.

Раздел 2. Основы конструирования роботов.

Тема 3. Правила техники безопасности. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.

Тема 4. Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3. Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.

Тема 5. Состав, характеристика и назначение датчиковой системы.

Состав, характеристика и назначение исполнительных систем. Конструирование. Основные инженерные конструкции.

Тема 6. Механизмы. Механическая передача. Виды механических передач.

Тема 7. Передаточное отношение. Многоступенчатая передача.

Тема 8. Мультипликатор и редуктор. Базовые модели тележек: одноmotorная, двухmotorная. Конструирование шагающих роботов.

Раздел 3. Основы моделирования роботов.

Тема 9. Назначение программы LEGO Digital Designer. Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer. Создание инструкции по сборке робота.

Раздел 4. Программирование роботов.

Тема 10. Программная среда legoMindstorms EV3. Палитры блоков, назначение элементов палитр. Данные, типы данных.

Тема 11. Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические.

Тема 12. Подпрограммы. Работы с массивами. Создание программ для учебного робота.

4.4 Темы и планы лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. Введение в робототехнику. История, современное состояние и перспективы развития робототехники. Связь робототехники с другими науками.

Лабораторная работа 2. Классификация робототехники по сферам применения. Робототехнические проекты и их виды. Технопарки и Кванториумы.

Лабораторная работа 3. Правила техники безопасности. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.

Лабораторная работа 4. Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3. Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.

Лабораторная работа 5. Состав, характеристика и назначение датчиковой системы. Состав, характеристика и назначение исполнительных систем. Конструирование. Основные инженерные конструкции.

Лабораторная работа 6. Механизмы. Механическая передача. Виды механических передач.

Лабораторная работа 7. Передаточное отношение. Многоступенчатая передача.

Лабораторная работа 8. Мультипликатор и редуктор. Базовые модели тележек: одноmotorная, двухmotorная. Конструирование шагающих роботов.

Лабораторная работа 9. Назначение программы LEGO Digital Designer. Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer. Создание инструкции по сборке робота.

Лабораторная работа 10. Программная среда legoMindstorms EV3.

Палитры блоков, назначение элементов палитр. Данные, типы данных.
Лабораторная работа 11. Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические.
Лабораторная работа 12. Подпрограммы. Работы с массивами. Создание программ для учебного робота.

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Не предусмотрены

6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	Раздел 1. История развития робототехники.	Лабораторная работа 1. Введение в робототехнику. История, современное состояние и перспективы развития робототехники. Связь робототехники с другими науками.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Лабораторная работа 2. Классификация робототехники по сферам применения. Робототехнические проекты и их виды. Технопарки и Кванториумы.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
	Раздел 2. Основы конструирования роботов.	Лабораторная работа 3. Правила техники безопасности. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Лабораторная работа 4. Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3. Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Лабораторная работа 5. Состав, характеристика и назначение датчиковой системы. Состав, характеристика и назначение исполнительных систем. Конструирование. Основные инженерные конструкции.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Лабораторная работа 6. Механизмы. Механическая передача. Виды механических передач.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Лабораторная работа 7. Передаточное отношение. Многоступенчатая передача.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Лабораторная работа 8. Мультипликатор и редуктор. Базовые модели тележек: одномоторная, двухмоторная. Конструирование шагающих роботов.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
	Раздел 3. Основы моделирования роботов.	Лабораторная работа 9. Назначение программы LEGO Digital Designer. Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer. Создание инструкции по сборке робота.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
	Раздел 4. Программирование	Лабораторная работа 10. Программная среда	Лабораторное занятие в

	<i>е роботов.</i>	legoMindstorms EV3. Палитры блоков, назначение элементов палитр. Данные, типы данных.	компьютерном классе.
		Лабораторная работа 11. Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.
		Лабораторная работа 12. Подпрограммы. Работы с массивами. Создание программ для учебного робота.	Лабораторное занятие в компьютерном классе.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы к зачету:

1. История, современное состояние и перспективы развития робототехники.
2. Связь робототехники с другими науками.
3. Классификация робототехники по сферам применения.
4. Робототехнические проекты и их виды.
5. Технопарки и Кванториумы.
6. Правила техники безопасности при работе с конструктором LEGO®MINDSTORMS® Education EV3.
7. Обзор и назначение робототехнических конструкторов.
8. Робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3.
9. Состав робототехнического набора legoMindstorms EV3.
10. Характеристика микроконтроллера legoMindstorms EV3.
11. Состав, характеристика и назначение датчиковой системы.
12. Состав, характеристика и назначение исполнительных систем.
13. Конструирование. Основные инженерные конструкции.
14. Механизмы. Механическая передача.
15. Виды механических передач.
16. Передаточное отношение.
17. Многоступенчатая передача.
18. Мультипликатор и редуктор.
19. Базовые модели тележек: одномоторная, двухмоторная.
20. Конструирование шагающих роботов.
21. Назначение программы LEGO Digital Designer.
22. Создание простейших моделей в программе LEGO Digital Designer.
23. Создание инструкции по сборке робота.
24. Программная среда legoMindstorms EV3.
25. Палитры блоков, назначение элементов палитр.
26. Данные, типы данных в программной среде legoMindstorms EV3.
27. Алгоритмические конструкции: линейные, ветвящиеся, циклические. Реализация в программной среде legoMindstorms EV3.
28. Подпрограммы в программной среде legoMindstorms EV3.
29. Работы с массивами в программной среде legoMindstorms EV3.

30.Создание программ для учебного робота.

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» выставляется:

- студенту глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.
- студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.
- студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется

студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания.

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
Контрольная работа	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (Зачет)			20	43
Итого за семестр			60	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов ; составители А. Я. Щелкунова. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 191 с. — ISBN 978-5-00101-980-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120891.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. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/82448.html>
3. Киселёв, М. М. Робототехника в примерах и задачах : курс программирования механизмов и роботов / М. М. Киселёв, М. М. Киселёв. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-91359-235-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80564.html>
4. Тарапата, В. В. Конструируем роботов для соревнований. Робот-сумоист / В. В. Тарапата, А. В. Красных ; под редакцией М. С. Стригуновой. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 65 с. — ISBN 978-5-00101-965-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115585.html>
5. Бейктал, Дж. Конструируем роботов от А до Я : полное руководство для начинающих / Дж. Бейктал ; перевод О. А. Трефилова. — 2-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2022. — 395 с. — ISBN 978-5-00101-972-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120886.html>

9.2. Дополнительная литература

1. Пономарева Ю.С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю.С. Пономарева, Т.В. Шемелова. — Электрон. текстовые

данные. — Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>

2. Родин Б.П. Механика робота [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.П. Родин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 56 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18393.html>

9.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security & Acceleration Server Standard Edition 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYY FineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление);

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии»

- (<https://habr.com/>)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (<https://github.com/>)
 3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.n-t.ru>)
 4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии (http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)
 5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>)
 6. Цифровая коллекция электронных версий изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии) по экономическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
 7. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
 8. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
 9. Онлайн среда разработки приложений (ideone.com)
 10. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
 11. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
 12. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
 13. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
 14. Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com/>)
 15. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
 16. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
 17. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>)
 18. Электронная библиотечная система Юрайт (<http://www.biblio-online.ru>)
 19. Информационно-образовательный ресурс Lego.com

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных

увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной

работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;

- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской, робототехнический комплекс LEGO®MINDSTORMS® Education EV3. Используются фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)

Приложение 2 - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

- Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)