

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Робототехника. Основы теории управления» по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). – 32 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Робототехника. Основы теории управления» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 124 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 27 февраля 2023 г.)

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Карчевский В.П.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных систем «18» апреля 2023 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой информационных систем _____ В.П. Карчевский

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Стахановского инженерно-педагогического института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» «21» апреля 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии СИПИ (филиала) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля» _____ Н.В. Банник

© Карчевский В.П., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование способностей и применение технологии робототехнического творчества в системе высшего образования для развития творческих способностей, инженерного мышления в процессе конструирования и программирования роботов.

Задачи:

обеспечить профессионально-педагогическую подготовку студентов путем усвоения ими современных принципов, форм, методов и средств профессионального обучения в профессионально-технических учебных заведениях;

ознакомление студентов с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов;

реализация межпредметных связей с дисциплинами по специальностям;
решение студентами ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением;

развитие у студентов инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;

развитие креативного мышления и пространственного воображения студентов;

повышение мотивации студентов к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем;

формирование у студентов понимания того, что робототехника, искусственный интеллект, информационные технологии, являются важнейшими стратегическими направлениями и факторами развития общества;

активизация, распространение и эффективное использование робототехники, в частности, получение существенной экономии сырья, энергии, полезных ископаемых, материалов и оборудования, людских ресурсов, социального времени.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Робототехника. Основы теории управления» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания этапов проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи; умения излагать мысли, находить ответы на вопросы анализировать рабочий процесс; использовать полученные знания при практической работе на ПК; анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их; навыки к восприятию информации; постановки цели и выбора путей ее достижения; использования различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с

коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Высшая математика», «Архитектура компьютеров и информационных систем», «Математическое моделирование и математическая статистика», «Физика», «Информатика и информационные технологии» и служит основой для освоения дисциплин: «Web-дизайн и программирование», «Методы и средства защиты компьютерной информации», «Компьютерные технологии в учебном процессе», «Объектно-ориентированное программирование и технологии разработки программного обеспечения».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)	УК-4.1. Грамотно и ясно строит диалогическую речь в рамках межличностного и межкультурного общения на иностранном языке	Знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели; основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности; правила техники безопасности при работе с компьютерным и робототехническим оборудованием; основные компоненты конструктора Lego MindStorms NXT 2.0.
	УК-4.2. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на иностранном языке с учетом социокультурных особенностей	Уметь: излагать мысли, находить ответы на вопросы анализировать рабочий процесс; использовать полученные знания при практической работе на ПК; анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их; готовить свое выступление и выступать с сопровождением в ходе представления своей модели.
	УК-4.3. Демонстрирует способность находить, воспринимать и использовать информацию на иностранном языке, полученную из печатных и электронных источников для решения стандартных коммуникативных задач	Владеть: способностями к восприятию информации; навыками постановки цели и выбора путей ее достижения; навыками использования различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации
	УК-4.4. Создает на русском языке грамотные и непротиворечивые письменные тексты реферативного характера	
	УК-4.5. Демонстрирует умение осуществлять деловую переписку на русском языке, учитывая особенности стилистики официальных и	

	<p>неофициальных писем УК-4.6.</p> <p>Осуществляет поиск необходимой информации для решения стандартных коммуникативных задач с применением ИКТ-технологий УК-4.7.</p> <p>Осуществляет выбор коммуникативных стратегий и тактик при ведении деловых переговоров</p>	<p>информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета;</p> <p>навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.</p>
<p>ОПК-2.</p> <p>Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>	<p>ОПК-2.1.</p> <p>Демонстрирует знание основных компонентов основных и дополнительных образовательных программ</p> <p>ОПК-2.2.</p> <p>Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки)</p> <p>ОПК-2.3.</p> <p>Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ</p> <p>ОПК-2.4.</p> <p>Демонстрируем умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки)</p> <p>ОПК-2.5.</p> <p>Демонстрирует умение разрабатывать программы воспитания, в том числе адаптивные совместно с</p>	<p>Знать:</p> <p>способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO;</p> <p>способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;</p> <p>этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p>
		<p>Уметь:</p> <p>адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы;</p> <p>аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом.</p>
		<p>Владеть:</p> <p>навыками использования знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;</p> <p>навыками участия в разработке программного обеспечения автоматизированных и роботизированных систем, используя технологии и языки программирования, работая в коллективе разработчиков, на основании технического задания на разработку системы и данных обследования объекта автоматизации;</p> <p>навыками разработки программ управления оборудованием компьютера,</p>

	соответствующими специалистами	работа с помощью языков программирования высокого уровня.
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области ОПК-8.2. Осуществляет трансформацию специальных научных знаний в соответствии с психофизиологическими, возрастными, познавательными особенностями обучающихся, в т.ч. с особыми образовательными потребностями ОПК-8.3. Осуществляет урочную и внеурочную деятельность в соответствии с предметной областью согласно освоенному профилю (профилям) подготовки ОПК-8.4. Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области ОПК-8.5. Владеет методами анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний	Знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели; способы решения проблем творческого и поискового характера.
		Уметь: применять логическое и алгоритмическое мышление, пространственное воображение и математическую речь, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов на практике; применять на практике логические действия сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям; применять знания механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности.
ПК-5. Способен выполнять сборку, контроль технического состояния и настройка мехатронных и робототехнических устройств и систем	ПК 5.1 – Осуществление сборки узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем ПК 5.2 – Выполняет техническое обслуживание мехатронных устройств и систем ПК 5.3 – Выполняет диагностики и техническое обслуживание мехатронных устройств и систем ПК 5.4 – Проводит испытания мехатронных устройств и систем	Владеть: навыками использования систематизированных теоретических и практических знаний для определения и решения практических и исследовательских задач в области робототехники, информационных технологий и образования.
		Знать: конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов, роботов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов; способы отладки и тестирования разработанной модели/робота.
		Уметь: осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем

		<p>изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета; тестировать и редактировать программные продукты для роботов; демонстрировать технические возможности роботов.</p> <p>Владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода; технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построение трехмерных моделей по двумерным чертежам.</p>
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	108 (3 зач. ед.)	-	108 (3 зач. ед.)
Обязательная контактная работа (всего)	54	-	10
в том числе:			
Лекции	18	-	4
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	36	-	6
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	54	-	98
Итоговая аттестация	Экзамен	-	Экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. История робототехники. Классификация роботов. Основные определения робототехники.

Понятие робототехники. Возникновение и становление робототехники. Задачи робототехники. Схемы обучения роботов. Возможности управления роботами. Новые разработки в сфере робототехники и искусственного интеллекта.

Тема 2. Знакомство с роботом Lego Mindstorms NXT 2.0.

Состав Lego Mindstorms NXT 2.0. Модификация роботов. Программирование роботов.

Тема 3. Программирование в NXT-G. Интерфейс программной среды. Использование основной и полной палитры NXT-G. Запуск и отладка программы.

Интерфейс программной среды NXT-G. Использование основной и полной палитры NXT-G. Понятия компиляции и отладки программы.

Тема 4. Использование датчиков робота для анализа условий окружающей среды. Освещенность окружающей среды.

Демонстрация робота с использованием базовых датчиков. Робот Promobot.

Тема 5. Структура и устройство промышленных роботов.

Общие понятия о промышленных роботах. Основные составные части. Системы управления роботами.

Тема 6. Роботы-андроиды. Биороботы.

Антропоморфные роботы. Многоуровневое управление движением антропоморфного робота. Протезы рук с управлением от биопотенциалов. Экзоскелеты.

Тема 7. Информационные системы роботов.

Восприятие информации человеком и роботом. Системный подход в моделировании. Информационные модели и системы. Человеко-машинный интерфейс.

Тема 8. Педагогика роботов.

Понятие, назначение педагогики роботов. Взаимодействие роботов. Общение роботов.

Тема 9. Перспективы развития робототехники

Ведущие российские производители роботов. Автоматизация бытовой работы. Развитие искусственного интеллекта.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	История робототехники. Классификация роботов. Основные определения робототехники.	2	-	1
2.	Знакомство с роботом Lego Mindstorms	2	-	-

	NXT 2.0.			
3.	Программирование в NXT-G. Интерфейс программной среды. Использование основной и полной палитры NXT-G. Запуск и отладка программы.	2	-	1
4.	Использование датчиков робота для анализа условий окружающей среды. Робот Promobot.	2	-	-
5.	Структура и устройство промышленных роботов.	2	-	-
6.	Роботы-андроиды. Биороботы.	2	-	-
7.	Информационные системы роботов.	2	-	-
8.	Педагогика роботов.	2	-	1
9.	Перспективы развития робототехники.	2	-	1
Итого:		18	-	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Программирование в NXT-G. Интерфейс программной среды. Использование основной и полной палитры NXT-G. Запуск и отладка программы.	2	-	1
2.	Среда разработки NXT-G. Ветвления. Циклы. Переменные.	2	-	-
3.	Обеспечение движения робота Lego по прямой.	2	-	-
4.	Определение формулы зависимости длинны маршрута робота по прямой в зависимости от количества оборотов сервомоторов. График зависимости угла поворота мотора от количества оборотов мотора.	2	-	-
5.	Обеспечение движения робота Lego вдоль черной линии.	2	-	-
6.	Обеспечение движения робота Lego по кругу.	2	-	-
7.	Обеспечение движения робота Lego по наклонной плоскости.	2	-	1
8.	Обеспечение движения робота Lego по прямой до барьера при достижении расстояния.	2	-	1
9.	Обеспечение движения робота Lego по прямой до барьера при касании барьера.	2	-	-
10.	Обеспечение движения робота Lego по прямой отрезками с выполнением звуковых команд в остановке движения.	2	-	-
11.	Использование датчика цветности. Робот Lego доезжает до линии и возвращается в исходную точку задним ходом.	2	-	1
12.	Использование ультразвукового датчика. Робот Lego доезжает до линии и	2	-	-

	возвращается в исходную точку задним ходом.			
13.	Обеспечение движения робота Lego по прямой отрезками с запуском датчика цветности.	2	-	-
14.	Запуск движения робота Lego по голосовой команде.	2	-	-
15.	Обеспечение движения робота Lego по траектории, которая представляет собой прямоугольник.	2	-	-
16.	Программа «Движение по лабиринту».	2	-	1
17.	Промышленная робототехника.	4	-	1
Итого:		36	-	6

4.5. Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Итого:				

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1.	Использование Lego-технологий в образовательной деятельности.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка ко входному контролю.	1,5	-	6
2.	История и перспективы робототехники.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	2	-	5
3.	Микропроцессор. Дистанционное управление. Bluetooth. Шаговый двигатель.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	1,5	-	5
4.	Датчики угла, скорости, ускорения, касания, расстояния. Ультразвуковой датчик.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	1,5	-	6
5.	GPS датчик. Звуковой датчик (микрофон). Датчик освещенности, цвета.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	1,5	-	6

	Датчик температуры.				
6.	Магнитный датчик. Системы автоматического управления.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	1,5	-	5
7.	Промышленные роботы. Назначение и устройства.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	2	-	6
8.	Роботы-андроиды. Биороботы. Биопротезы рук и ног.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	2	-	5
9.	Коллективное поведение роботов.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	1,5	-	6
10.	Сетевое взаимодействие роботов.	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к практическим занятиям.	1,5	-	6
11.	Особенности управления средствами передвижения роботов	Проработка конспекта лекций, проработка справочной и учебной литературы, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний, подготовка к контрольному опросу.	1,5	-	6
12.	Экзамен		36	-	36
	Итого:		54	-	98

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Робототехника. Основы теории управления» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (-ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах: контрольные работы.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного экзамена (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Алешин, А. К. Новые механизмы робототехнических и измерительных систем / А. К. Алешин, Д. С. Бузорина, С. С. Гаврюшин и др. Под редакцией В. А. Глазунова, С. В. Хейло. - Москва: Техносфера, 2022. - 244 с. - ISBN 978-5-94836-647-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948366470.html> (дата обращения: 12.04.2023).

2. Филиппов, С. А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов; сост. А. Я. Щелкунова. -4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 193 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Школа юного инженера) - ISBN 978-5-00101-980-0. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019800.html> (дата обращения: 12.04.2023).

3. Бейктал, Дж. Конструируем роботов от А до Я. Полное руководство для начинающих / Дж. Бейктал; пер. с англ. О. А. Трефиловой. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 397 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (РОБОФИШКИ) - ISBN 978-5-00101-972-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019725.html> (дата обращения: 12.04.2023).

4. Бейктал, Дж. Конструируем роботов. Дроны. Руководство для начинающих / Дж. Бейктал; пер. с англ. Ф. Г. Хохлова. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 226 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (РОБОФИШКИ) - ISBN 978-5-00101-973-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019732.html> (дата обращения: 12.04.2023).

б) дополнительная литература:

1. Бегишев, И. Р. Робототехника и право : библиографический указатель / И. Р. Бегишев. - Москва: Проспект, 2022. - 120 с. - ISBN 978-5-392-36460-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392364602.html> (дата обращения: 12.04.2023).

2. Лихтенштейн, В. Е. Мультиагентные системы: самоорганизация и развитие / В. Е. Лихтенштейн, В. А. Коняевский, Г. В. Росс, В. П. Лось. - Москва: Финансы и статистика, 2022. - 264 с. - ISBN 978-5-00184-066-4. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001840664.html> (дата обращения: 12.04.2023).

3. Тарапата, В. В. Конструируем роботов на LEGOOR MINDSTORMSOR Education EV3. Мотобайк / В. В. Тарапата, А. В. Красных, А. А. Салахова. - 2-е

изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 63 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (РОБОФИШКИ) - ISBN 978-5-00101-970-1. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019701.html> (дата обращения: 12.04.2023).

4. Тарапата, В. В. Конструируем роботов для соревнований. Роботсумоист / В. В. Тарапата, А. В. Красных. - 2-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2022. - 67 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (РОБОСПОРТ) - ISBN 978-5-00101-965-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001019657.html> (дата обращения: 12.04.2023).

в) методическая литература:

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Робототехника, основы теории управления» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). / Сост.: В.П. Карчевский, М.К. Труфанова. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2020. – 42 с.

2. Карчевский В.П. Биологические и социальные аналогии в робототехнике: учебно-методическое пособие по дисциплинам «Робототехника» и «Образовательная робототехника» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 44.03(04).04 «Профессиональное обучение. Информационные технологии и системы»/В.П. Карчевский, – Луганск: СУНИГОТ ЛГУ им. В.Даля, 2016. – 512 с.

3. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Робототехника, основы теории управления» для студентов направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям). / Сост.: В.П. Карчевский, М.К. Труфанова. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2020. – 42 с.

4. Карчевский В.П., Волков А.П., Чёрная Е.С., Авершина М.В., Тимошенко Д.С., Ганзенко И.В., Труфанова М.К., Владарский И.В. Исследование тенденций развития и инноваций в образовании с использованием искусственного интеллекта: учебное пособие для дополнительного изучения информационных технологий, робототехники и искусственного интеллекта в инженерно-педагогическом образовании для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки «Профессиональное обучение. Информационные технологии и системы» / В.П. Карчевский, А.П. Волков, Е.С. Чёрная, М.В. Авершина, Д.С. Тимошенко, И.В. Ганзенко, М.К. Труфанова, И.В. Владарский; под общ. редакцией В.П. Карчевского. – Луганск: СИПИМ ЛГУ им. В.ДАЛЯ, 2021. – 1024 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство науки и высшего образования РФ – <https://minobrnauki.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

2. Электронная библиотека ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова» «МегаПро» <https://libweb.srspu.ru/MegaProWeb/Web>.

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

3. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Робототехника. Основы теории управления» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP

Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Робототехника. Основы теории управления»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-4.	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3. УК-4.4. УК-4.5. УК-4.6. УК-4.7.	Тема 1.	4
				Тема 2.	4
				Тема 3.	4
				Тема 4.	4
				Тема 5.	4
				Тема 6.	4
				Тема 7.	4
				Тема 8.	4
				Тема 9.	4
2	ОПК-2.	Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-2.4. ОПК-2.5.	Тема 1.	4
				Тема 2.	4
				Тема 3.	4
				Тема 4.	4
				Тема 5.	4
				Тема 6.	4
				Тема 7.	4
				Тема 8.	4
				Тема 9.	4
3	ОПК-8.	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3. ОПК-8.4. ОПК-8.5.	Тема 1.	4
				Тема 2.	4
				Тема 3.	4
				Тема 4.	4
				Тема 5.	4
				Тема 6.	4
				Тема 7.	4
				Тема 8.	4
				Тема 9.	4
4	ПК-5.	Способен выполнять сборку, контроль технического состояния и настройка мехатронных и робототехнических устройств и систем	ПК 5.1. ПК 5.2. ПК 5.3. ПК 5.4.	Тема 1.	4
				Тема 2.	4
				Тема 3.	4
				Тема 4.	4
				Тема 5.	4
				Тема 6.	4

				Тема 7.	4
				Тема 8.	4
				Тема 9.	4

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	УК-4.	УК-4.1. УК-4.2. УК-4.3. УК-4.4. УК-4.5. УК-4.6. УК-4.7.	<p>Знать: элементы и базовые конструкции модели, этапы и способы построения и программирования модели; основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности; правила техники безопасности при работе с компьютерным и робототехническим оборудованием; основные компоненты конструктора Lego MindStorms NXT 2.0.</p> <p>Уметь: излагать мысли, находить ответы на вопросы анализировать рабочий процесс; использовать полученные знания при практической работе на ПК; анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их; готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели.</p> <p>Владеть: способностями к восприятию информации; навыками постановки цели и выбора путей ее достижения; навыками использования различных способов поиска (в справочных источниках и</p>	Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9.	Вопросы и задания к практическим работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену

			открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанной модели.		
2	ОПК-2.	ОПК-2.1. ОПК-2.2. ОПК-2.3. ОПК-2.4. ОПК-2.5.	<p>Знать:</p> <p>способы составления технического паспорта модели, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования LEGO; способы описания модели, в том числе способ записи технического паспорта модели;</p> <p>этапы проектирования и разработки модели, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p>Уметь:</p> <p>адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы; аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками использования знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения</p>	Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9.	Вопросы и задания к практическим работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену

			<p>учебных и практических задач; навыками участия в разработке программного обеспечения автоматизированных и роботизированных систем, используя технологии и языки программирования, работая в коллективе разработчиков, на основании технического задания на разработку системы и данных обследования объекта автоматизации;</p> <p>навыками разработки программ управления оборудованием компьютера, работа с помощью языков программирования высокого уровня.</p>		
3	ОПК-8.	<p>ОПК-8.1. ОПК-8.2. ОПК-8.3. ОПК-8.4. ОПК-8.5.</p>	<p>Знать: конструктивные особенности модели, технические способы описания конструкции модели, этапы разработки и конструирования модели; способы решения проблем творческого и поискового характера.</p> <p>Уметь: применять логическое и алгоритмическое мышление, пространственное воображение и математическую речь, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов на практике; применять на практике логические действия сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям; применять знания механики и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности.</p> <p>Владеть:</p>	<p>Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9.</p>	<p>Вопросы и задания к практическим работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену</p>

			<p>навыками использования систематизированных теоретические и практические знаний для определения и решения практических и исследовательских задач в области робототехники, информационных технологий и образования.</p>		
4	ПК-5.	<p>ПК 5.1. ПК 5.2. ПК 5.3. ПК 5.4.</p>	<p>Знать: конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов, роботов; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; основные приемы конструирования роботов; способы отладки и тестирования разработанной модели/робота. Уметь: осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать модель путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи датчиков; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета; тестировать и редактировать программные продукты для роботов; демонстрировать технические возможности роботов. Владеть: навыками проектирования и программирования собственных моделей/роботов с применением творческого подхода; технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками</p>	<p>Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9.</p>	<p>Вопросы и задания к практическим работам, вопросы к контрольным работам, вопросы к экзамену</p>

			построение моделей по чертежам.	трехмерных по двухмерным		
--	--	--	---------------------------------------	--------------------------------	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Робототехника, основы теории управления»

Вопросы к контрольным работам

1. Что такое «робот»? Охарактеризуйте термин.
2. Что такое «робототехника»? Охарактеризуйте термин.
3. Охарактеризуйте историю робототехники.
4. Что такое «платформа» в программировании, робототехнике?
5. На каких языках программирования можно разрабатывать программы для Lego Mindstorms NXT 2.0, Lego EV 3?
6. Понятие и определение «робот». Краткая история робототехники.
7. Классификация роботов.
8. Основные определения робототехники.
9. Виды платформ, их назначение.
10. Lego Mindstorms Education.
11. Конструкторы для всех возрастных групп обучающихся.
12. Состав конструкции Lego Mindstorms NXT 2.0.
13. Технология NXT.
14. Микрокомпьютер NXT.
15. Назначение датчиков LEGO Mindstorms NXT 2.0.
16. Особенности работы сервоприводов.
17. Автономное программирование.
18. Алгоритмы и исполнители.
19. Понятие программы.
20. Обзор современных систем программирования мобильных роботов.
21. Программирование в NXT-G.
22. Интерфейс программной среды.
23. Использование основной и полной палитры NXT-G.
24. Запуск и отладка программы.
25. История и практическая необходимость в использовании простых механизмов.
26. Наклонная плоскость.
27. Использование простых механизмов в робототехнике
28. Использование датчиков мобильного робота для анализа условий окружающей среды.
29. Планирование движения. Планирование маршрута.
30. Освещенность окружающей среды.
31. Управление движением.
32. Одновременная локализация и отображение.
33. Датчик цветности.
34. Ультразвуковой датчик

35. Датчик касания.
36. Способы вывода данных.
37. Четвертая промышленная революция Industry 4.0.
38. Мировой рынок робототехники.
39. Рынок промышленных роботов.
40. Новые тенденции развития роботов.
41. Расширение использования и программы развития робототехники.
42. Стратегия развития робототехники в России и за рубежом.
43. Робототехнические соревнования.
44. Специальные роботы, участвующие в соревнованиях.
45. Робототехнические выставки.
46. Популяризация научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий
47. Структурная схема промышленного робота.
48. Приводы промышленных роботов.
49. Системы программного управления промышленных роботов.
50. Основные принципы управления, реализуемые в приводах роботов.
51. Шаговые двигатели.
52. Преобразование электрической энергии в механическую.
53. Электроника в робототехнике.
54. Понятие информационных систем роботов.
55. Примеры использования информационных систем в роботах.
56. Бионические аспекты информационных систем.
57. Понятие об информационном подходе.
58. Общие сведения о датчиках информационно-измерительных систем.
59. Командное управление манипуляторами и роботами на исполнительном уровне.
60. Копирующее и полуавтоматическое управление на тактическом уровне.
61. Супервизорное управление на стратегическом уровне.
62. Дистанционно-автоматическое управление манипуляционными роботами.
63. Специфика работы и требования, предъявляемые к исполнительным системам роботов и манипуляторов
64. Цифровое моделирование и анализ исполнительных систем манипуляционных роботов
65. Работа с комплексом программ в диалоговом режиме.
66. Роботы-андроиды.
67. Биороботы.
68. Биопротезы рук и ног. Искусственные мышцы.
69. Протезы рук с управлением от биопотенциалов. Интеллектуальные протезы ног.
70. Реабилитационные шагающие механизмы.
71. Коллективное поведение роботов.
72. Сетевое взаимодействие роботов.

73. Системная инженерия. Основные понятия системной инженерии.
74. Подходы системной инженерии
75. Обзор алгоритмов глубокого машинного обучения для роботов.
76. Влияние искусственного интеллекта на развитие робототехники.
77. Принятие решений при перемещениях.
78. Изменение программирования роботов посредством искусственного интеллекта.
79. Информационное взаимодействие человека и робота. Эргономика.
80. Характеристика человека-оператора.
81. Инженерно-психологическая оценка способов кодирования визуальной информации.
82. Пользовательский интерфейс.
83. Выбор конструкторов для различных возрастных категорий. Каково основное назначение робототехнических конструкторов?
84. Какие основные компоненты входят в состав конструкции Lego Mindstorms NXT 2.0?
85. Что называют датчиками? Приведите примеры.
86. Какие существуют аналоги моделей робота Lego Mindstorms NXT 2.0?
87. Какими характеристиками можно охарактеризовать робота по его функциональным возможностям?
88. Какие существуют способы подключения робота к компьютеру?
89. Что называют микрокомпьютером?
90. Что такое датчик? Какие существуют датчики?
91. Какие датчики входят в стандартный набор LEGO Mindstorms NXT 2.0? Каковы их характеристики?
92. Что называют сервоприводом? Принцип работы сервопривода.
93. Что представляет собой автономное программирование?
94. Как осуществляется автономное программирование роботов? Какие языки программирования используются для этого?
95. Что называют алгоритмом? Что представляет собой блок-схема алгоритма? Какова связь алгоритма и блок-схемы алгоритма?
96. Что представляют собой исполнители в программировании и робототехнике?
97. Что называют программой? Что называют приложением?
98. В чем отличия и сходства между программой и приложением?
99. Какие существуют современные системы программирования мобильных роботов?
100. Какие страны являются лидирующими в программировании и робототехнике?
101. Особенности работы графической среды программирования NXT-G.
102. Интерфейс программной среды. Назначение и особенности работы с основной и полной палитры NXT-G.
103. Как выполнить подключение робота к компьютеру с помощью среды NXT-G?

104. Как выполняется калибровка датчиков с помощью среды NXT-G?
105. Что называют рычагом в механике? Какие существуют виды рычагов?
106. Что представляет собой клин? Каков принцип действия и использования клина?
107. Что такое «зубчатая передача»? Каков принцип работы зубчатой передачи? Приведите примеры механизмов и устройств с зубчатой передачей.
108. Наклонная плоскость. Особенности. Какой выигрыш или проигрыш имеет наклонная плоскость, над прямой?
109. Приведите примеры использования простых механизмов в робототехнике.
110. Какие используются датчики мобильного робота для анализа условий окружающей среды?
111. Как осуществляется планирование движения робота?
112. Как выполняется планирование маршрута робота?
113. Как условия влияют на работу датчика освещенности?
114. Какие существуют способы вывода данных в робототехнике? Приведите примеры.
115. Особенности четвертой промышленной революции.
116. Концепции четвертой промышленной революции.
117. Какие технологии станут самыми востребованными в будущем?
118. Планируемые последствия четвертой промышленной революции.
119. Охарактеризуйте мировой рынок робототехники.
120. Новые тенденции развития роботов.
121. Какие существуют стратегии развития робототехники в России и за рубежом?
122. С какой целью создаются робототехнические соревнования?
123. Какие существуют формы проведения робототехнических соревнований?
124. Как усовершенствовать систему проведения интеллектуальных конкурсов?
125. Какие события обусловили появление промышленных роботов?
126. Когда и где возникло начало разработки промышленных роботов?
127. Как определить степень подвижности манипулятора?
128. Каковы базовые системы координат манипулятора?
129. Какие звенья входят в конструкцию манипулятора?
130. Что представляет собой характеристика «грузоподъемность»? На какие подгруппы разделяются роботы по грузоподъемности?
131. Что называют «рабочей зоной» и «зоной обслуживания» в промышленной робототехнике?
132. Что называют «приводом» в робототехнике? Приведите примеры.
133. Какие существуют программные комплексы для управления промышленными роботами?
134. Охарактеризуйте системы программного управления промышленными роботами.
135. Как взаимодействуют между собой оператор с промышленными

роботами при дистанционном управлении?

136. Охарактеризуйте человеко-машинный интерфейс в промышленной робототехнике.

137. Что представляет собой информационный подход в робототехнике?

138. Что представляют собой датчики информационно-измерительных систем?

139. Какие существуют методы дистанционного управления роботами?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Задания к практическим работам

Раздел «Технология NXT»

1. Установка батареи в NXT. Для нормальной работы NXT необходимо 6 батарей типа AA/LR6. Рекомендуем использовать щелочные батареи. Возможно применение многоразовых (перезаряжаемых) батарей, однако при этом мощность NXT может оказаться пониженной, что приведет к замедленному вращению моторов.

2. На корректное функционирование прибора могут влиять сильные электромагнитные помехи. В таком случае необходимо перезагрузить прибор и возобновить его работу в нормальном режиме. Если не произошло восстановление функций прибора, необходимо выбрать другое место для его эксплуатации.

3. Если заряд батарей недостаточен, на экране дисплея NXT отобразится иконка.



4. Не устанавливайте вместе элементы различных типов, а также старые и новые батареи.

5. Для унификации разрабатываемых программных средств определены подключения портов контроллера робота к датчикам и исполнительным механизмам, указанные в табл. 1 и табл. 2.

6. Подключите датчики исполнительные механизмы согласно табл. 1 и табл. 2. Обратите внимание на то, что все черные 6-проводные кабели могут использоваться для портов входа, портов выхода, любых сенсоров и моторов.

Для начала работы сенсоры необходимо подключить к портам входа (1-4), а моторы необходимо подключить к портам выхода (А-С).

Таблица 1. - Подключение датчиков к портам

Порт 1	Микрофон
Порт 2	Датчик касания
Порт 3	Датчик цветности
Порт 4	Ультразвуковой датчик

Таблица 2. - Подключение моторов к портам

Порт А	Мотор верхний
Порт В	Правый мотор
Порт С	Левый мотор
Порт USB	Проводная связь с ПК

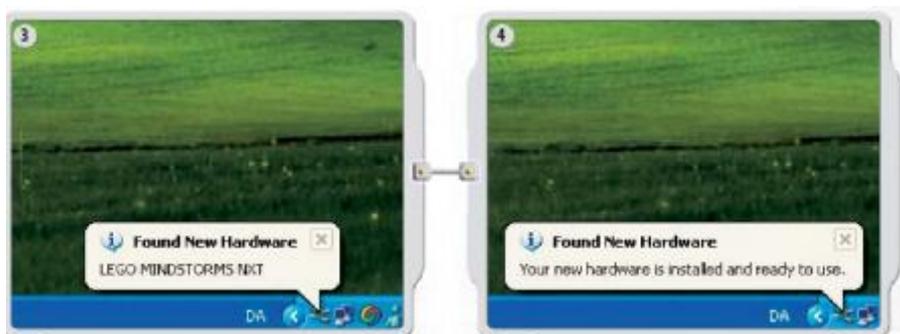
7. Подключение моторов. Для подключения мотора к NXT, используйте один из черных 6-проводных кабелей. Подключите один конец кабеля к мотору, а другой конец к одному из портов выхода NXT (А, В, или С).

8. Подключение сенсоров. Для подключения сенсора к NXT, используйте один из черных 6-проводных кабелей. Подключите один конец кабеля к сенсору, а второй конец - к одному из портов входа NXT (1,2,3 или 4).

9. Загрузка и обмен данными. Порт USB и беспроводный канал Bluetooth позволяют вести загрузку и обмен данными между компьютером и NXT.

10. Если компьютер оснащен функцией Bluetooth, то загрузка программ в NXT возможна без использования кабеля USB. Если компьютер не оснащен функцией Bluetooth, необходимо использовать кабель (USB либо же установить на компьютер внешний порт связи Bluetooth USB).

11. Подключение NXT к ПК с помощью кабеля USB. Включите NXT. Соедините ПК и NXT кабелем USB. Как только ПК идентифицирует NXT, автоматически завершится установка программного обеспечения LEGO MINDSTORMS NXT 2.0



Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Сколько микропроцессоров используется в NXT B-Rick?
2. Какая функция позволяет воспроизводить звуки?

3. Какая функция позволяет вывести на экран текст?
4. Каково назначение портов, обозначенных цифрами?
5. Опишите интерфейс визуальной среды программирования роботов NXT-G.
6. Как используется основная палитра в NXT-G?
7. Как выполняется запуск и отладка программы, написанной в NXT-G?

Задания к практическим работам

Раздел «Меню NXT. Программирование NXT»

1. Подменю «Мои файлы» позволяет осуществить обзор всех программ, заданных для NXT либо загруженных с компьютера.

2. Файлы автоматически размещаются в соответствующих папках. При загрузке в NXT программы, включающей файл аудио, программа будет размещена в папке «Файлы программ», а аудиоданные будут размещены в папке «Файлы аудио». Вы можете отправлять файлы другим NXT.

3. Пусть робот двигается вперед и назад при нажатии «Сенсор Нажатия». Робот будет двигаться вперед до момента прекращения нажатия «Сенсора Нажатия», после этого он начинает движение назад. Когда происходит следующее нажатие сенсора нажатия, робот снова двигается вперед. Действие повторяется до тех пор, пока вы не остановите программу.

4. Убедитесь, что сенсоры и моторы подключены к необходимым портам.

5. Выберите «Вперед». Для перемещения между опциями меню используйте кнопки со стрелками, затем нажмите оранжевую кнопку (Ввод, Enter) для подтверждения выбора.

6. Выберите «Нажатие» (Touch).

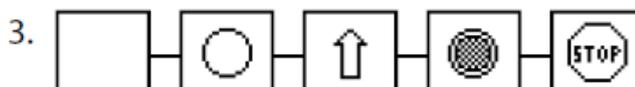
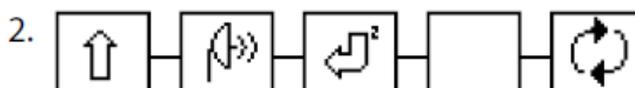
7. Выберите «Назад» (Backward).

8. Снова выберите «Нажатие» (Touch).

9. Введите, параметр, означающий разрешение зациклить программу (Loop). Это означает, что программа будет повторяться до тех пор, пока не выключится NXT. Для иллюстрации нашего примера, выберите «разрешить зацикливание» (Loop).

10. Теперь можно запускать Вашу программу. Нажмите «Запуск» (Run)!

11. Создайте следующие программы.



12. Выполните задания, используя сенсор цвета в комбинации с иконкой света, в случае если сенсор распознает белый цвет.



Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Какими единицами измерения может задаваться длительность работы мотора в NXT-G?
2. Какие способы осуществления поворота двухмоторной тележкой Вы можете назвать?
3. Можно ли однозначно утверждать, что представленный фрагмент программы для двухмоторной тележки предназначен для движения робота по квадрату? Ответ обоснуйте.



4. Какие алгоритмические конструкции использовались Вами при выполнении заданий практической работы?
5. Какие элементы знаний по физике и математике необходимы при решении задач движения робота?
6. Что такое циклы? В чём преимущество использования циклов в программировании?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «практическое занятие»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Теоретические вопросы

1. Роль и место робототехники в процессе решения образовательных задач.
2. Основные определения образовательной робототехники.
3. Оборудование, используемое в робототехнике.
4. Типы электродвигателей, используемых в робототехнике.
5. Роботы - андройды.
6. Датчики или сенсоры роботов.
7. Датчики перемещения.
8. Инфразвуковые и ультразвуковые датчики.
9. Гироскопы.
10. Датчики для определения цветовых характеристик объектов.
11. Динамики и цифровое воспроизведение звука.
12. Микрофоны и цифровое представление звука.
13. Типовые звуковые сигналы в работе LEGO.
14. Датчики касания, концевые выключатели.
15. Функции и достоинства робота Lego Mindstorms.
16. Состав робота Lego Mindstorms.
17. Конструктивные представления робота Lego Mindstorms.
18. Достоинства в использовании робота Lego Mindstorms в образовании.
19. Трудности и проблемы в использовании робота Lego Mindstorms в образовании.
20. Эффективный воспитательный потенциал робототехники.
21. Модель образовательной компетентности студента, изучающего робототехнику.
22. Учебные материалы и программы в области образовательной робототехники.
23. Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники.
24. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций студентов.
25. Когда и где возникло начало разработки промышленных роботов?
26. Как определить степень подвижности манипулятора?
27. Каковы базовые системы координат манипулятора?
28. Какие звенья входят в конструкцию манипулятора?
29. Что собой представляет структура манипулятора?
30. Как осуществляется система управления промышленным роботом?
31. Что представляет собой информационно-сенсорная система промышленного робота?
32. Какие существуют классификации промышленных роботов?
33. Какие существуют промышленные роботы по способу программирования?
34. Как определить технические характеристики промышленного робота?

35. Что представляет собой характеристика «грузоподъемность»? На какие подгруппы разделяются роботы по грузоподъемности?
36. Что называют «рабочей зоной» и «зоной обслуживания» в промышленной робототехнике?
37. Что называют «приводом» в робототехнике? Приведите примеры.
38. Какие существуют программные комплексы для управления промышленными роботами?
39. Охарактеризуйте системы программного управления промышленными роботами.
40. Как взаимодействуют между собой оператор с промышленными роботами при дистанционном управлении?
41. Охарактеризуйте человеко-машинный интерфейс в промышленной робототехнике.
42. История создания шаговых двигателей. Разновидности шаговых двигателей. Использование шаговых двигателей.
43. Преимущества и недостатки шаговых двигателей.
44. Как осуществляется преобразование электрической энергии в механическую?
45. Что называется информационной системой роботов?
46. Приведите примеры использования информационных систем в роботах.
47. Чем занимается наука бионика? Какие решает задачи?
48. Какие существуют бионические аспекты информационных систем?
49. Что представляет собой информационный подход в робототехнике?
50. Что представляют собой датчики информационно-измерительных систем?
51. Какие существуют методы дистанционного управления роботами?
52. Как осуществляется командное управление манипуляторами и роботами на исполнительном уровне?
53. Что представляет собой супервизорное управление на стратегическом уровне?
26. Межпредметные связи в преподавании робототехники.

Практические задания

Разработайте словесный (вербальный) алгоритм и программу в среде NXT-G для обеспечения функционирования робота Lego как датчика для обнаружения движущегося объекта (барьера).

Решить задачу по робототехнике:

- построить программу управления роботом LEGO в среде NXT-G;
- загрузить программу из ЭВМ в контроллер робота;
- произвести практическую отладку разработанного программного продукта;
- охарактеризовать режимы работы программного продукта по заданию преподавателя.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)