МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Шуйский филиал ИвГУ

Кафедра математики информатики и методики обучения

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

_____ А.С. Зинченко
(подпись)

«25» февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ РОБОТОТЕХНИКИ

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) образовательной программы:	Математика; Информатика и VR-технологии

Шуя

1. Цели освоения дисциплины

Содействовать становлению профессиональной компетентности педагога через ознакомление с основами образовательной робототехники, конструирования и педагогической деятельности на основе овладения их возможностями в решении педагогических задач и понимания рисков, сопряженных с их применением, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы, а также осуществление практической подготовки обучающихся посредством выполнения определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы робототехники» является дисциплиной по выбору; относится к формируемой участниками образовательных отношений части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к успешному прохождению следующих практик: «Производственная практика, педагогическая (комплексная) практика, по предметно-методическому модулю», «Производственная практика, научно-исследовательская работа, по предметно-методическому модулю», подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Студент, приступающий к изучению данной дисциплины, должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления;

– логические формы и процедуры;

– основы современных технологий сбора, обработки и представления информации;

– современные пакеты прикладных программ статистической обработки данных.

Уметь:

– анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения;

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников;

– анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации;

– аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации;

– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации;

– читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики);

– проводить все этапы статистической обработки информации, обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц;

– создавать и редактировать простейшие графические изображения;

– осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов;

– использовать программную поддержку курса и оценивать ее методическую целесообразность.

Владеть:

– навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;

– навыками определения практических последствий предложенного решения задач;

– технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода;

– основными методами математической обработки информации;

– методами математической статистики, используемыми при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике;

– методами и способами вычисления статистических характеристик распределения данных педагогических измерений;

– средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

3.1. Компетенции, формированию которых способствует данная дисциплина

При реализации дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументировано формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи.

б) профессиональные компетенции (ПК) и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)

компетенции выпускника		
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-3. Способен применять современные информационно-коммуникационные технологии в учебном процессе	ПК-3.1. Готов использовать в работе с детьми цифровые образовательные ресурсы, информационные образовательные технологии, в том числе ресурсы дистанционного обучения и VR-технологии. ПК-3.2. Обнаруживает способность оказывать помощь детям в освоении и самостоятельном использовании ими цифровых образовательных ресурсов по предметной области.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»
ПК-4. Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	ПК-4.1. Выделяет и анализирует единицы различных уровней знаковой математической структуры в единстве их содержания, формы и функций. ПК-4.2. Выделяет и анализирует закономерности и явления информатики как науки в их структурном и функциональном единстве с информационно-коммуникационными технологиями. ПК-4.3. Знает и умеет анализировать аксиомы, определения и математические доказательства в единстве с прикладными аспектами использования.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»
ПК-5. Способен определять собственную позицию относительно дискуссионных проблем предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	ПК-5.1. Проявляет мировоззренческую рефлексию при анализе проблем и тенденций в области Математики и Информатики. ПК-5.2. Проявляет способность аргументированно, логические верно и ясно выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам в сочетании с готовностью к конструктивному диалогу и толерантному восприятию иных точек зрения. ПК-5.3. Выделяет концептуальную основу дискуссий в области Математики и Информатики, соотносит с нею свои мировоззренческие установки, гражданскую позицию и социальную мотивацию.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

3.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

– особенности системного и критического мышления (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– логические формы и процедуры (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– основы современных технологий сбора, обработки и представления информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– современные пакеты прикладных программ статистической обработки данных (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)).

– цифровые образовательные ресурсы по предметной области, включая ресурсы Российской электронной школы (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– современные электронные средства оценивания результатов обучения (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– способы оценивания учебной деятельности в условиях дистанционного обучения (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– способы применения VR-технологий и 3D-моделирования в образовательном процессе (ПК-3 (индикаторы – 1, 2)).

– различные элементы знаковых систем предметной области «Математика и информатика», их связи и использование в науке и образовании (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основы формирования и применения математических систем (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основные понятия информатики, их системно-структурные связи в контексте развития информационно-коммуникационных технологий (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основные закономерности, типичные явления применения математических объектов и алгоритмов (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– теоретические сведения об архитектуре современного компьютера (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основные положения и правила математики (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– основные понятия и термины, связанные с алгоритмизацией и программированием (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– различные аспекты анализа информационной безопасности (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– теорию и методику проведения математических доказательств (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– теорию и методику организации информационно-образовательной среды учителя и школы (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– содержание изучаемых в школе математических разделов в их историческом и методическом единстве (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– базовые понятия и термины всех школьных разделов курса информатики (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– приемы тестирования, анализа и настройки системных и прикладных программ (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– классификацию, характеристики и учебные функции математических задач (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3)).

– важнейшие дискуссионные проблемы в научном освоении математики и информатики (трудные вопросы развития и исторического становления научной области «Математика и информатика», прикладные аспекты математики и информатики) (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3));

– принципы научного доказательства теорем и проверки гипотез (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3)).

Уметь:

– анализировать источники информации с точки зрения временных и пространственных условий их возникновения (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– получать, обрабатывать и анализировать информацию из различных источников (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– анализировать ранее сложившиеся в науке оценки информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– использовать современные информационно-коммуникационные технологии (включая

пакеты прикладных программ, локальные и глобальные компьютерные сети) для сбора, обработки и анализа информации (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– читать и представлять статистические данные в различных видах (таблицы, диаграммы, графики) (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– проводить все этапы статистической обработки информации, обрабатывать числовую информацию при помощи электронных таблиц (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– создавать и редактировать простейшие графические изображения (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– осуществлять корректный подбор методов анализа, проводить обработку данных исследования и правильную интерпретацию результатов (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– использовать программную поддержку курса и оценивать ее методическую целесообразность (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)).

– строить образовательный процесс по предмету с использованием цифровых образовательных ресурсов (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– использовать в образовательном процессе современные электронные средства оценивания (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– применять VR-технологии и 3D-моделирование в образовательном процессе (ПК-3 (индикаторы – 1, 2)).

– опознавать изученные математические понятия и структуры, определять их характеристики с точки зрения области применения (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– устанавливать взаимосвязь между теоретическими аспектами информатики и реализующими их технологиями (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– выделять и систематизировать разные виды знаков и символов в записи и соотносить их со смысловым содержанием применительно к предметной области «Математика и информатика» (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– редактировать печатный текст, аудио-, видео- или интернет-материал и др., приводить его в соответствие с нормами, стандартами, форматами, стилями (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– использовать различного рода прикладные программы и языки программирования для решения учебных задач (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– анализировать и характеризовать готовый программный продукт в контексте решения учебных задач (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– выявлять в конкретной решенной задаче ошибки и недочеты, определять их природу (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3)).

– работать с математической и технической литературой (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3));

– выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3));

– воспринимать иные точки зрения по обсуждаемым дискуссионным проблемам (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3)).

Владеть:

– навыками сопоставления разных источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– навыками определения практических последствий предложенного решения задач (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– технологиями анализа и синтеза информации на основе системного подхода (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– основными методами математической обработки информации (УК-1 (индикаторы – 1,

2, 3, 4, 5, 6, 7));

– методами математической статистики, используемыми при планировании, проведении и обработке результатов экспериментов в педагогике (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– методами и способами вычисления статистических характеристик распределения данных педагогических измерений (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));

– средствами математического моделирования и анализа информации на компьютере с помощью электронных таблиц (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)).

– цифровыми образовательными ресурсами по предметной области, включая ресурсы Российской электронной школы (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– навыками работы с электронным дневником, электронным журналом (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– способами оценивания учебной деятельности в условиях дистанционного обучения (ПК-3 (индикаторы – 1, 2));

– способами применения VR-технологий и 3D-моделирования в образовательном процессе (ПК-3 (индикаторы – 1, 2)).

– методикой проведения всех видов математических доказательств и рассуждений (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– базовыми понятиями и терминами в области математики и информатики (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– технологиями алгоритмизации и программирования (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– навыками работы в текстовых, графических и видео редакторах, с электронными таблицами и базами данных (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3));

– методами математического моделирования и организации вычислительного эксперимента (ПК-4 (индикаторы – 1, 2, 3)).

– методами математического доказательства гипотез (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3));

– механизмами оценки применимости математических положений в прикладных областях (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3));

– представлениями о дискуссионных вопросах и нерешённых проблемах в области построения научных теорий математики и информатики (ПК-5 (индикаторы – 1, 2, 3)).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 2 зачётные единицы (54 час.)

Контактная работа 40,75 час.

Самостоятельная работа 13,25 час.

Практическая подготовка 36 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	9 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	13,5	13,25
Лабораторные работы	27	
Зачёт	0,25	
Всего	40,75	13,25

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и объемом учебных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и объем (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа обучающегося	
				Лаб.	Пр.		
1.	Робототехника как прикладная наука	9	1,5	3	-	1,5 ПП	Проект; практические задания на компьютере
2.	Оборудование для изучения робототехники	9	1,5	3	-	1,5 ПП	Тест; практические задания на компьютере; домашнее задание
3.	Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора.	9	1,5	3	-	1,5 ПП	Тест; практические задания на компьютере
4.	Модели роботов на базе конструктора Lego	9	1,5	6 ПП	-	3 ПП	Проект; практические задания на компьютере; учебный проект; домашнее задание
5.	Программное обеспечение робототехнических конструкторов	9	3	3 ПП	-	1,5 ПП	Тест; практические задания на компьютере; учебный проект; домашнее задание
6.	Графическая среда программирования Lego Mindstorms	9	1,5 ПП	3 ПП	-	1,5 ПП	Проект; практические задания на компьютере; учебный проект;

							домашнее задание
7.	Программирование движения	9	1,5 ПП	3 ПП	-	1,5 ПП	Тест; практические задания на компьютере; учебный проект; домашнее задание
8.	Программирование датчиков	9	1,5 ПП	3 ПП	-	1,25 ПП	Тест; практические задания на компьютере; учебный проект; домашнее задание
ИТОГО			13,5	27	-	13,25	Зачёт

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам (темам)

Тема 1. Робототехника как прикладная наука.

Робототехника в системе наук История развития робототехники. Законы робототехники. Классификация роботов. Промышленные, поисковые, военные, бытовые, исследовательские роботы. Области использования робототехнических устройств.

Тема 2. Оборудование для изучения робототехники.

Робототехнические конструкторы: Lego WeDo, LegoMindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrix, Matrix, Fischertechnic, Arduino, Roborobo, Bioloid.

Тема 3. Электронные и конструкционные компоненты робототехнического конструктора.

Устройство управления роботом. Сервомотор. Датчики. Назначение датчиков для Lego MindstormsNXT и EV3. Датчик касания. Датчик расстояния. Датчик освещенности /цвета. Принцип работы электронных компонентов робототехнического конструктора (микрокомпьютер, датчики).

Тема 4. Модели роботов на базе конструктора Lego.

Системы манипуляции и системы передвижения. Роботы с захватными устройствами. Виды захватных устройств. Системы передвижения роботов. Колесные, гусеничные, шагающие, гибридные роботы. Двухмоторные роботы. Робот пятиминутка. Механические передачи (зубчатая, червячная, ременная), их назначение и применение в конструкциях роботов.

Тема 5. Программное обеспечение робототехнических конструкторов.

Зарубежные разработки: графическая среда программирования Lego Mindstorms NXT, язык программирования NXT-G, программное обеспечение ROBOLAB, профессиональный язык программирования LabVIEW, LabView for Mindstorms. Отечественные разработки: среда графического проектирования QReal:Robots. Графическая среда программирования Lego EV3.

Тема 6. Графическая среда программирования Lego Mindstorms.

Интерфейс графической среды. Основные инструменты программирования. Виды блоков. Настройки блоков. Программирование блоков «Звук» и «экран».

Тема 7. Программирование движения.

Блок «Движение». Движение по траектории. Виды поворотов. Расчет расстояния.

Тема 8. Программирование датчиков.

Программирование реакции робота на состояние датчиков (света/цвета, расстояния, касания). Использование базовых алгоритмических структур (следование, ветвление, цикл) в программировании робота. Решение стандартных задач (движение робота по траектории, обнаружение препятствий, движение вдоль линии, движение вдоль стенки, поиск выхода из лабиринта и др.).

5. Образовательные технологии, в том числе перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В программе данного курса предусмотрено использование в учебном процессе активных форм проведения занятий и организации самостоятельной работы. Поскольку дисциплина ориентирована на содействие формированию у бакалавров активной профессиональной позиции в отношении внедрения информационно-коммуникационных педагогических подходов в образовательную практику, то в процессе ее освоения эффективны такие технологии личностно-ориентированного обучения, как проектная, технология малогрупповой работы, технология электронного портфолио. В реализации образовательного процесса взаимодополняются аудиторные и сетевые внеаудиторные формы образовательного взаимодействия, используются элементы дистанционного педагогического сопровождения учебной деятельности. На аудиторных занятиях развиваются и контролируются результаты, достигаемые обучающимися в индивидуальной и малогрупповой образовательной деятельности и в сетевой среде.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии; комплекты LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORM EV3

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Организация самостоятельной работы студентов предполагает выполнение заданий проектов в среде Lego Digital Designer. Они составляют часть информационного ресурса кафедры Математики, информатики и методики обучения и хранятся на сервере кафедры доступ к ним обеспечен с компьютеров в компьютерном классе.

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

В ходе текущего контроля оцениваются промежуточные результаты освоения студентами курса «Основы робототехники». Мониторинг образовательной деятельности обучающихся организуется через учет динамики накопления и качества продуктов деятельности обучающихся в процессе выполнения лабораторных работ и активности студентов в аудитории и самостоятельной деятельности.

Текущий контроль осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания. Критерии оценки конкретных продуктов деятельности обучающихся

разрабатываются преподавателем совместно с обучающимися в зависимости от уровня их информационно-технологической и дидактической подготовки.

Для текущего контроля успеваемости применяются:

− практические задания на компьютере и комплектах LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORM EV3: 7 заданий по 5 баллов (35 баллов);

− учебный проект (20 баллов);

− выполнение домашних заданий: 5 заданий по 5 баллов (25 баллов);

Помимо этого учитывается:

− степень активности и самостоятельности обучающегося на занятиях – 10 баллов,

− посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 10 баллов.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Основы робототехники» является зачёт. Для приёма/сдачи зачёта используются задания в тестовой форме, задания реконструктивного и творческого уровней (представление и защита проектов), а также рейтинговая (накопительная) система оценивания результатов обучения. Задания реконструктивного и творческого уровней выполняются в процессе самостоятельной работы по подготовке к зачёту (подготовка портфолио). Максимальное количество баллов, которое возможно получить на зачете – 30 баллов.

Тестирование проводится на зачёте в течение 15 минут. Электронный тест включает в себя 20 вопросов на все темы программы курса. На зачете студент отвечает на все вопросы в тесте. Тестирование проводится в электронном виде. Вес каждого вопроса оценивается 1 баллом. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент – 20.

Задание реконструктивного и творческого уровней контролируются в форме представления и защиты проектов на наборах LEGO WeDo 2.0, LEGO MINDSTORM EV3 и среде моделирования Lego Digital Designer. Обучающемуся при подготовке к зачету требуется заранее самостоятельно спроектировать и технически реализовать в среде Lego Digital Designer или на наборах LEGO WeDo 2.0, LEGO MINDSTORM EV3 собственный проект.

Представление и защита проекта оценивается максимально в 10 баллов. Критерии оценки:

- выполнение заданий в полном объеме (6 баллов);
- соответствие плану (1 балла);
- самостоятельность (1 балла);
- ответы на вопросы по выполненному заданию (2 балла).

Оценка результатов освоения дисциплины при рейтинговой системе оценивания формируется по 100-балльной шкале из результатов текущего контроля успеваемости и результатов, полученных на зачете.

Оценка на зачете выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов освоения дисциплины «Основы робототехники» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
зачтено	зачтено	зачтено	не зачтено
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	менее 61 балла

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

- основная литература:

1. Дженжер, В. О. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G : учебное пособие / В. О. Дженжер, Л. В. Денисова. – 2-е изд., испр. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 104 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
2. Филиппов, С. А. Уроки робототехники : конструкция, движение, управление : учебное пособие : [6+] / С. А. Филиппов. – Москва : Лаборатория знаний, 2022. – 192 с. : ил., схем., табл. – (Школа юного инженера). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713067. – ISBN 978-5-00101-980-0. – Текст : электронный.

– дополнительная литература:

1. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций : [16+] / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2005. – 208 с. : ил.,табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978. – ISBN 5-9556-0024-8. – Текст : электронный.
2. Гафурова, Н. В. Педагогическое применение мультимедиа средств : учебное пособие / Н. В. Гафурова, Е. Ю. Чурилова ; Сибирский федеральный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 204 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435678. – Библиогр.: с. 184-185. – ISBN 978-5-7638-3281-5. – Текст : электронный.
3. Иванов, В. К. Управление движением мехатронных систем : учебное пособие : [16+] / В. К. Иванов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2020. – 118 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612080. – Библиогр.: с. 112-113. – ISBN 978-5-8158-2187-3. – Текст : электронный.
4. Информационные технологии в учебном процессе : нормативное обеспечение, рекомендации из опыта работы / сост. О. Н. Черненко. - Волгоград : Учитель, 2007. – 135 с.
5. Комарова, Л. Г. Строим из LEGO (моделирование логических отношений и объектов реального мира средствами конструктора LEGO) / Л. Г. Комарова. - Москва : ЛИНКА-ПРЕСС, 2001. - 88 с. : ил.
6. Титенок, А. В. Основы робототехники : учебное пособие : [12+] / А. В. Титенок. – Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 236 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=725777. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0872-1. – Текст : электронный.

Интернет-ресурсы:

1. Сайт ProRobot.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.prorobot.ru
2. Сайт Lego [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.lego.com/ru-ru

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - http://biblioclub.ru/;
2. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт» - https://www.rucont.ru/;

3. Консультант Плюс http://www.consultant.ru/
4. Методическое хранилище Ивановского института развития образования.- http://www.iroio.ru/;
5. Словари и энциклопедии на Академике. - https://dic.academic.ru/.
6. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
8. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.

Программное обеспечение:

В процессе изучения дисциплины используются офисные пакеты Microsoft Office, Open Office, программа для просмотра и чтения файлов PDF Adobe Acrobat Reader DC, программа для воспроизведения флэш-анимации в браузерах Adobe Flash Player, вэб-обозреватели Google Chrome, Opera, Антивирус Касперского, 1С университет, программа для создания учебных контрольных заданий HotPotatoes, программа анимации интерактивной доски ActivInspire, комплекты LEGO WeDo 2.0 и LEGO MINDSTORM EV3, среда моделирования Lego Digital Designer.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории.
2. Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
3. Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
4. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные пособия (презентации).

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: С.А. Зайцева, заведующий кафедрой математики, информатики и методики обучения, доктор педагогических наук, профессор; В.С. Киселев, старший преподаватель кафедры математики, информатики и методики обучения.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «19» февраля 2025 г., протокол №8

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ А.С. Зинченко
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ А.С. Зинченко
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____20 __ г.
Согласовано:
Руководитель ОП _____ А.С. Зинченко
(подпись)

Приложение 1.

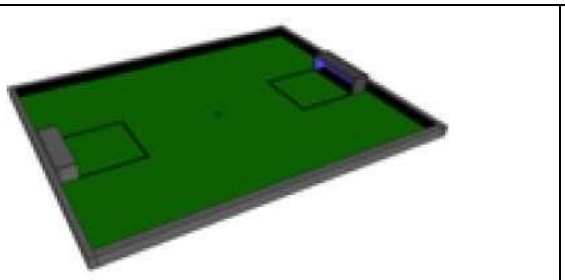
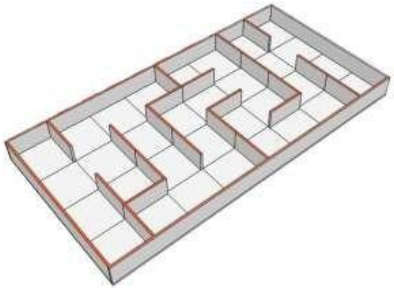
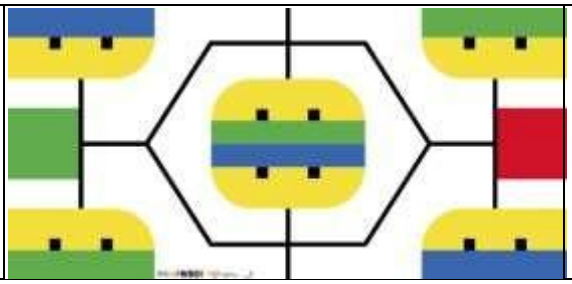
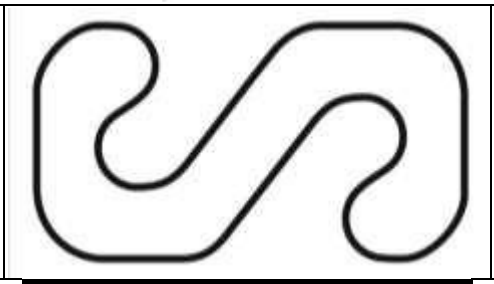
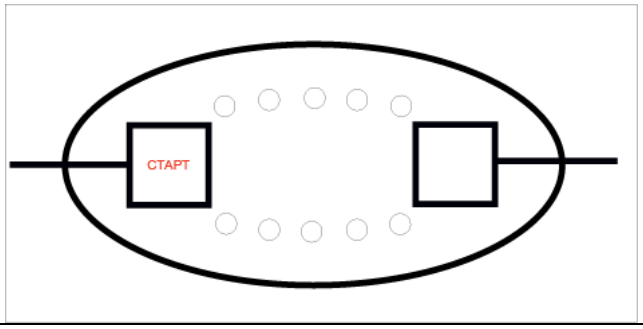
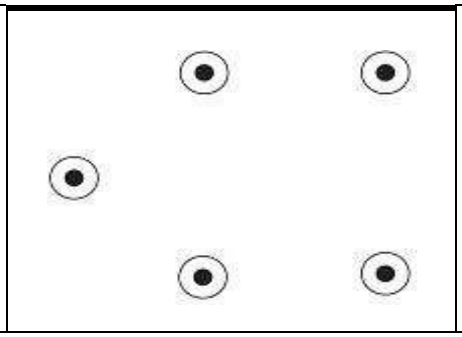
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕГО ВЫПОЛНЕНИЯ

Задание 1. Помощники на соревнованиях

На каждом робототехническом соревновании роботу помогают ориентироваться в пространстве датчики: ультразвука, цвета, гироскопический.

Посмотрите на изображения полей для соревнований. Определите, какое оборудование используется для участия в каждом из указанных видов соревнований.

<table>
<tr><td>А.</td><td></td><td>Г.</td><td></td></tr>
<tr><td>Б.</td><td></td><td>Д.</td><td></td></tr>
<tr><td>В.</td><td>
</td><td>Е.</td><td></td></tr>
</table>

Задание 2. Робот-пылесос

Роботы спасают человека от скучной ежедневной работы, они способны стирать, убирать помещение, готовить еду и даже приносить почту. Отличным помощником, который экономит не только время, но и силы человека, является робот-пылесос.

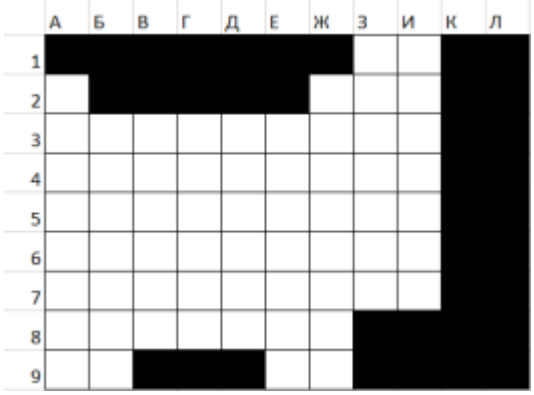
В этом задании Вам предстоит познакомиться с принципом работы такого робота. Спиральная модель перемещения устанавливается в программу почти каждого робота-пылесоса, и он работает по следующему алгоритму:

1) движется вдоль границы препятствия или уже убранной части комнаты, оставляя их слева от себя и никогда не заезжая на уже убранное поле;

2) попав в тупик, он останавливается и прекращает работу.

Внимательно посмотрите на схему помещения, которое предстоит убрать роботу-пылесосу. Белыми клетками обозначены зоны, которые необходимо очистить, а черными –

зоны, в которые робот не может попасть (например, под мебелью). Определите, сколько клеток на рисунке **НЕ УБЕРЁТ** робот, начав движение направо с поля А3?



Задание 3. Быстрый помощник

Робот-помощник должен всегда быстро приходить на помощь человеку. Прочитай внимательно условие задачи и вычисли время, за которое робот сможет преодолеть прямолинейную дистанцию до человека и прийти ему на помощь.

Известно, что мощность мотора робота, собранного на базе конструктора Lego Mindstorms EV3, равна 160 оборотам в минуту. Колеса робота взяты из базового набора и имеют диаметр 5,6 см. Рассчитай минимальное время, за которое робот сможет добраться до человека и помочь ему, если известно, что робот находится на расстоянии 50 м.

Задание 4.

Каждый человек имеет паспорт, в котором записаны данные о нём. Вам предстоит заполнить паспорт для модели, представленной на рисунке. В паспорте укажите все ключевые механизмы. Это могут быть: зубчатые передачи, ременные передачи, червячные передачи и др., которые приводят в действие представленного



робота.

В Бланке ответов укажи наименование механизма, список составляющих его деталей и назначение механизма.

Задание 5. Домашний помощник

Роботы-помощники активно входят во все сферы человеческой деятельности, как на производстве, так и дома. Так, например, робот- пылесос прибирает квартиру в



ие хозяев; робот для чистки стекол моет не только горизонтальные ти подоконников, столов и пола, но и вертикально расположенные окна, стекла абин, плитку и другое. Но, к сожалению, пока они достаточно дорогие.

В этом задании Вам необходимо на базе конструктора EV3 в LDD создать робота для помощи в измерении длины и высоты помещений.

Нужно создать папку со следующими материалами:

1) фото получившейся «электронной рулетки» с 3-х ракурсов (на одном из фото должны отображаться результаты измерений);
2) скриншот получившейся программы для работы робота;
3) ссылку на видео, где должна быть демонстрация выполнения основной функции робота;
4) укажи 3 положительных («плюсы») и 3 отрицательных («минусы») характеристики модели.
5) Файл модели LDD

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАЧЕТА

1. Задача 1. Роботу задается: а) расстояние, которое он должен проехать; б) время, за которое он должен это сделать. После запуска программы робот должен прибыть в конечную точку маршрута в точно заданное время. Пример исходных данных: а) проехать 2 метра; б) за 35 секунд.
2. Задача 2. Написать программу, которая подсчитывает и выводит на экран количество «коротких» и «длинных» нажатий на датчик касания. Пояснение. Для чего может понадобиться отличать «короткие» и «длинные» нажатия на кнопку? Например, на соревнованиях Вы можете на старте дать, таким образом, роботу условную команду (если запрещен выбор произвольной программы), вроде, «придерживайся левой (правой) стенки лабиринта».
3. Задача 3. «Контроль застревания». Не используя датчики касания, света / цвета и дальномеры, определить, что робот при движении уперся в препятствие и застрял.
4. Задача 4. Составьте программу для робота, которая позволит плавно разгонять его и замедлять. Следует учитывать, что в момент разгона робот должен сохранять возможность опроса датчиков, т.е. задача плавного старта-останова – не монопольная.
5. Задача 5. Робот, двигаясь по линии при обнаружении препятствия должен его обойти, вернуться на линию и продолжить движение.
6. Задача 6. Робот, двигаясь по линии при обнаружении впереди идущего по этой же линии робота-помеху, должен догнав его, сравняться с ним в скорости и продолжить движение с ним вместе, сохраняя заданное расстояние.
7. Задача 7. Робот, двигаясь по линии должен догнать робота помеху и обойти его, вернувшись на линию.
8. Задача 8. Постройте робота-имитатора заводной игрушки. Третий мотор в качестве «завода» пружины. Чем дольше мы заводим, тем дальше робот проедет. Заводить будем в несколько подходов, перенося руку для следующего. Движение должно начаться только после последнего, без нажатия кнопки.
9. Задание 9. Постройте робота, способного очистить круг от разбросанных по нему кубиков LEGO. Считаем, что кубики мелкие и дальномером их обнаружить нельзя. Начальная позиция робота в круге случайна, робот должен выталкивать кубики корпусом.
10. Задача 10. Робот с датчиком расстояния, способным поворачиваться в поисках цели, «просканировав» сектор перед собой, должен выбрать самую ближайшую цель и

развернуться к ней корпусом. Задачу можно усложнить, если предполагается, что целей 3 шт. и робот должен повернуться последовательно ко всем трем, от ближайшей к самой удаленной.

11. Задача 11. Напишите программу для робота, которая выполняет поиск целей и разворачивает робота на его центр.
12. Задача 12. Робот должен найти кеглю, подъехать к ней, объехать ее кругом и вернуться на место старта.
13. Задача 13. Робот с ультразвуковым датчиком, располагаясь между двумя банками, расположенными на линиях, параллельных и равноудаленных от линии, на которой расположен робот, должен найти точку на пересечении воображаемой линии, проложенной между банками с «линией робота» и остановиться в ней.
14. Задача 14. Колесный робот с датчиком освещенности, направленным вверх, должен найти самую освещенную точку в комнате. Например, будучи помещенным в угол комнаты или под стол, он должен переместиться в участок комнаты, наиболее освещенный лампой.
15. Задача 15. Робот должен выбить кегли (банки) из круга, как в классическом кегельринге. Задача усложняется тем, что на роботе установлен подвижный флажок, который должен при любых маневрах робота всегда смотреть в направлении, в котором робот стартовал.
16. Задача 16. Робот, оборудованный только одним датчиком – гироскопом должен двигаться по траектории воображаемой «восьмерки». Энкодеры (датчики оборотов моторов) при маневрах использовать не разрешено.

Критерии оценки проекта на зачете:

баллы	Критерии
8	Выполнение заданий в полном объеме
2	Соответствие плану
3	Самостоятельность
3	Ответы на вопросы по выполненному заданию
16	**Итого**

Вопросы к зачету (для подготовки к тестированию)

17. Предмет, задачи, основные понятия робототехники.
18. История и современное состояние робототехники.
19. Поколения роботов. Классификация роботов
20. Три закона робототехники
21. Основы конструирования роботов. Особенности конструирования Legoроботов.
22. Стандартные модели Lego Mindstorms. Сборка стандартных моделей Lego
23. Mindstorms: «Tribot», «Пятиминутка», «Spike», «Robogator», «Alpha Rex».
24. Интерфейс ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3.
25. Набор Lego Mindstorms.
26. Подключение робота к ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3. Датчики и интерактивные сервомоторы.
27. Калибровка датчиков.
28. Направляющая и начало программы.
29. Палитры блоков. Блоки стандартной палитры
30. ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3: блоки движения, звука, дисплея, паузы.
31. Блок условия. Работа с условными алгоритмами.
32. Блок цикла. Работа с циклическими алгоритмами.
33. Математические операции в ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3.

34. Логические операции в ПО LEGO MINDSTORMS Education EV3.
35. Состав робототехнического набора LEGO MINDSTORMS EV3.
36. Как устроен микроконтроллер EV3 внутри.
37. Физические основы работы датчиков и сервомоторов EV3.
38. Стандартные схемы сборки роботов.