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

_____ С.В. Белов
(подпись)

«21» февраля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Образовательная робототехника

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы:	Информационные технологии и робототехника

Шуя 2023

1. Цели освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины является формирование системы знаний и умений для организации работы обучающихся по конструированию и программированию роботов, подготовка ответственных, самостоятельных, готовых к самосовершенствованию квалифицированных педагогов, нацеленных на реализацию образовательной деятельности в условиях информационного общества, профессиональная ориентация будущих педагогов на работу в инновационных образовательных центрах в конспекте развития информационных технологий и государственной образовательной политики.

.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Образовательная робототехника» является обязательной для изучения; относится к обязательной части блока дисциплин Б1, входит в предметно-методический модуль.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности обучающихся к освоению дисциплин: Информационные технологии в образовании, Основы 3D-моделирования, Теория и методика обучения робототехнике, Теория и методика обучения информационным технологиям, Соревновательная робототехника; успешному прохождению следующих практик: учебной практики, технологической (проектно-технологической), по коммуникативно-цифровому модулю; учебной практики, научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), по предметно-методическому модулю; производственной практики, научно-исследовательской работы, по предметно-методическому модулю; производственной практики, педагогической (комплексной) практики, по предметно-методическому модулю.

Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Основы робототехники», «Введение в специальность», «Основы алгоритмизации и программирования», а так же знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения школьного курса информатики:

- уметь интегрировать разные знания о технике и технических устройствах, электронике;
- уметь применять фундаментальные знания, полученные в рамках школьных предметов;
- понимать основы автономного программирования;
- владеть навыками работы с когнитивной составляющей (действиями, операциями и этапами);
- владеть навыками конструирования, создания действующих моделей;
- владеть навыками программирования;
- владеть базовыми нормами информационной этики и права, основами информационной безопасности;
- владеть навыками грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, умения и навыки формализованного описания поставленных задач;
- уметь грамотно интерпретировать результаты решения практических задач, применять полученные результаты в практической деятельности.

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) общепрофессиональные компетенции (ОПК) и индикаторы их достижения:

-

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

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: педагогический		
ПК-1. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	ПК-1.1. Проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока. ПК-1.2. Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

	ПК-1.3. Формирует познавательную мотивацию обучающихся к информационным технологиям и робототехнике в рамках урочной и внеурочной деятельности.	
ПК-8. Способность организовывать деятельность учащихся, направленную на освоение дополнительной общеобразовательной программы	ПК-8.1. Умеет готовить информационные материалы о возможностях и содержании дополнительной общеобразовательной программы и представлять ее при проведении мероприятий по привлечению обучающихся. ПК-8.2. Понимает мотивы поведения обучающихся, образовательные потребности и запросы обучающихся (для детей – обучающихся и их родителей (законных представителей). ПК-8.3. Диагностирует предрасположенность (задатки) детей к освоению выбранной образовательной программы. ПК-8.4. Проводит оценку готовности образовательного учреждения к осуществлению образовательной деятельности по робототехнике. ПК-8.5. Создает условия для развития учащихся, мотивирует их к активному освоению ресурсов и развивающих возможностей образовательной среды, освоению выбранного вида деятельности (выбранной программы), привлекать к целеполаганию. ПК-8.6. Устанавливает педагогически целесообразные взаимоотношения с учащимися, создает педагогические условия для формирования на учебных занятиях благоприятного психологического климата, использует различные средства педагогической поддержки учащихся. ПК-8.7. Использует на занятиях педагогически обоснованные формы, методы, средства и приемы организации деятельности учащихся (в том числе информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), электронные образовательные и информационные ресурсы) с учетом особенностей: - избранной области деятельности и задач	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»

	дополнительной общеобразовательной программы - состояния здоровья, возрастных и индивидуальных особенностей учащихся (в том числе одаренных детей, учащихся с ограниченными возможностями здоровья). ПК-8.8. Осуществляет электронное обучение, использует дистанционные образовательные технологии (если это целесообразно). ПК-8.9. Создает педагогические условия для формирования и развития самоконтроля и самооценки учащимися процесса и результатов освоения программы. ПК-8.10. Проводит педагогическое наблюдение, использует различные методы, средства и приемы текущего контроля и обратной связи, в том числе оценки деятельности и поведения учащихся на занятиях. ПК-8.11. Применяет нормативно-правовые акты в сфере образования в профессиональной деятельности. ПК-8.12. Анализирует проведенные занятия для установления соответствия содержания, методов и средств поставленным целям и задачам, интерпретирует и использует в работе полученные результаты для коррекции собственной деятельности. ПК-8.13. Взаимодействует с членами педагогического коллектива, представителями профессионального сообщества, родителями учащихся (для программ дополнительного образования детей), иными заинтересованными лицами и организациями при решении задач обучения и(или) воспитания отдельных учащихся и (или) учебной группы с соблюдением норм педагогической этики.	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПК-9. Способен участвовать в проектировании, конструировании,	ПК-9.1. Умеет использовать ресурсы сети интернет для самообразования в области технического творчества. ПК-9.2. Осуществляет проектирование и	Профессиональный стандарт 01.001 «Педагог (педагогическая деятельность в сфере

программировании, настройке, экспериментальной проверке и презентации созданных робототехнических конструкций.	конструирование робототехнических устройств. ПК-9.3. Разрабатывает и реализовывает алгоритмы по управлению манипуляторами. ПК-9.4. Самостоятельно создает программы и осуществляет обучение школьников программированию робототехнических устройств. ПК-9.5. Организовывает экспериментальную проверку и презентацию созданных робототехнических конструкций.	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));
- методические подходы и принципы проектирования углубленного изучения предмета (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));
- инновационные педагогические технологии и приемы обучения предмету (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));
- цели, содержание, принципы, методы, технологии и формы работы по формированию познавательной мотивации обучающихся к изучаемому предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));
- основные возможности реализации и содержание дополнительной общеобразовательной программы (ПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12));
- педагогические условия для формирования и развития самоконтроля и самооценки учащимися процесса и результатов освоения (ПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12));
- алгоритмы по управлению манипуляторами (ПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9));
- основные программы для организации обучения школьников программированию робототехнических устройств (ПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5)).

Уметь:

- 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));
- использовать программную поддержку курса и оценивать ее методическую целесообразность (УК-1 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7));
- моделировать педагогические ситуации (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));
- проектировать педагогическое взаимодействие (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));

- проводить в рамках урочной и внеурочной деятельности работу по формированию познавательной мотивации обучающихся к информационным технологиям (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));
- готовить информационные материалы о возможностях и содержании дополнительной общеобразовательной программы и представлять ее при проведении мероприятий по привлечению обучающихся (ПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12));
- проводить оценку готовности образовательного учреждения к осуществлению образовательной деятельности по робототехнике (ПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12));
- создавать условия для развития учащихся, мотивировать их к активному освоению ресурсов и развивающих возможностей образовательной среды, освоению выбранного вида деятельности (выбранной программы), привлекать к целеполаганию (ПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12));
- устанавливать педагогически целесообразные взаимоотношения с учащимися, создавать педагогические условия для формирования на учебных занятиях благоприятного психологического климата, использовать различные средства педагогической поддержки учащихся (ПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12));
- использовать ресурсы сети интернет для самообразования в области технического творчества (ПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9));
- осуществлять проектирование и конструирование робототехнических устройств (ПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9));
- самостоятельно создавать программы и осуществлять обучение школьников программированию робототехнических устройств (ПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)).

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));
- навыками анализа форм активного психолого-педагогического взаимодействия (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));
- навыками использования образовательного потенциала социокультурной среды в учебной и внеурочной деятельности (ПК-1 (индикаторы – 1, 2, 3));
- навыками взаимодействия с членами педагогического коллектива, представителями профессионального сообщества, родителями учащихся (для программ дополнительного образования детей), иными заинтересованными лицами и организациями при решении задач обучения и(или) воспитания отдельных учащихся и (или) учебной группы с соблюдением норм педагогической этики (ПК-8 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12));
- навыками организации экспериментальной проверки и разработки презентаций созданных робототехнических конструкций (ПК-9 (индикаторы – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9)).

4. Объём и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Объём дисциплины составляет 12 зачётных единиц (324 час.)

Контактная работа 143,41 час.

Самостоятельная работа 180,59 час.
Практическая подготовка 130,5 час.

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации	2 сем.		3 сем.		4 сем.		5 сем.		6 сем.	
	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося	Контактная работа с преподавателем	Самостоятельная работа обучающегося
Лекции	12	30	12	28,25	12	16,5	10,5	33	10,5	22,5
Практические занятия	12		13,5		25,5		10,5		21	
Консультация перед экзаменом	-	-	-	-	1,5	-	-	-	1,5	
Зачет	-	-	0,25	-	-	-	-	-	-	-
Экзамен	-	-	-	-	0,33	25,17	-	-	0,33	25,17
Всего	24	30	25,75	28,25	39,33	41,67	21	33	33,33	47,67

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.		
Раздел 1. Введение в робототехнику. LEGO Education WeDo 2.0.							
1.	Введение в робототехнику.	2	3		-	3	Тестирование, доклад
2.	Введение в конструирование.	2	3		-	3	Тестирование, доклад
3.	Основы построения конструкций.	2	1,5		-	3	Тестирование, доклад
4.	Содержание базового набора Lego Education WeDo 2.0.	2	3 ПП		3	3,5	Тестирование, доклад
5.	Программное обеспечение Lego Education WeDo 2.0.	2	3 ПП		1,5	4	Тестирование, доклад
6.	***Построение и программирование конструкций по схеме:***						

	Работа с датчиком света Работа с программированием мотора.	2	-		1,5 ПП	3 ПП	Тестирование, доклад
	Использование датчика движения.	2	-		1,5 ПП	3 ПП	Тестирование, доклад
	Использование датчика перемещения. Использование датчика наклона.	2	-		1,5 ПП	3 ПП	Тестирование, доклад
	Совместная работа. Проектирование и программирование собственной модели «Автоматизация любого дела в бытовой сфере».	2	-		3 ПП	4,5 ПП	Тестирование, доклад, творческий проект
	Итого по разделу 1.	**2**	**12**	**-**	**12**	**30**	**-**
Раздел 2. Робототехника с набором LEGO Education SPIKE Prime.							
7.	Содержание базового набора LEGO Education SPIKE Prime.	3	3		1,5	3	Тестирование, доклад
8.	Среда программирования для набора LEGO Education SPIKE Prime	3	3 ПП		1,5	3,5	Тестирование, доклад
9.	***Конструирование и программирование (сборка моделей с использованием инструкции по сборке):***						
	Изучение особенностей работы моторов.	3	1,5 ПП		1,5 ПП	3,5	Тестирование, доклад
	Изучение принципов работы датчика цвета.	3	1,5 ПП		1,5 ПП	3 ПП	Тестирование, доклад
	Изучение принципов работы датчика расстояния.	3			1,5 ПП	3,5 ПП	Тестирование, доклад
	Изучение принципов работы датчика силы.	3	1,5 ПП		1,5 ПП	3,5 ПП	Тестирование, доклад
	Изучение принципов работы гироскопического датчика.	3			1,5 ПП	3,5 ПП	Тестирование, доклад
	Проектирование и программирование собственной модели.	3	1,5		3	4,75	Тестирование, доклад, творческий проект
	Итого по разделу 2.		**12**	**-**	**13,5**	**28,25**	**Зачет**
Раздел 3. Робототехника с набором LEGO Education Mindstorms Ev3							

10.	Содержание базового набора LEGO Education Mindstorms Ev3.	4	1,5		1,5	1,5	Тестирование, доклад
11.	Программное обеспечение LEGO Education Mindstorms Ev3.	4	1,5		1,5	1,5	Тестирование, доклад
12.	***Конструирование и программирование***						
	Конструирование первого робота Mindstorms EV3. Работа с блоками действий. Ожидание, повторение, контейнеры и многозадачность.	4	3 ПП		4,5 ПП	3 ПП	Тестирование, доклад
	Программирование роботов с датчиками.	4	1,5 ПП		4,5	1,5 ПП	Тестирование, доклад
	Способы конструирования роботов. Роботы-животные и транспортные средства.	4	1,5 ПП		3 ПП 1,5	3 ПП	Тестирование, доклад
	Разработка сложных программ. Роботы-машины и гуманоиды.	4	1,5 ПП		4,5	3 ПП	Тестирование, доклад
	Проектирование и программирование собственной модели.	4	1,5		4,5	3 ПП	Тестирование, доклад, творческий проект (кейс).
	Итого по разделу 3.		**12**	**-**	**25,5**	**16,5**	**Экзамен**
Раздел 4. Аэро-робототехника							
13.	История мультикоптеров.	5	1,5		-	6	Тестирование, доклад
14.	Теория мультироторных систем. Основы управления.	5	3		-	6,5	Тестирование, доклад
15.	Сборка и настройка квадрокоптера.	5	1,5 1,5 ПП		1,5	7	Тестирование, доклад
16.	Установка ПО управления маршрутом на телефоне или планшете.	5	3 ПП		1,5	6,5 ПП	Тестирование, доклад
17.	Учебные полёты. Соревнование «Воздушная трасса».	5	-		3 4,5 ПП	7 ПП	Тестирование, доклад
	Итого по разделу 4.		**10,5**	**-**	**10,5**	**33**	**-**
Раздел 5. Робототехника с набором Arduino							
18.	Знакомство с платой ARDUINO.	6	3		1,5	1,5	Тестирование, доклад
19.	Схемотехника.	6	1,5		1,5	1,5	Тестирование, доклад
20.	Знакомство со средой	6	3 ПП		1,5	3 ПП	Тестирование,

	программирования.				ПП		доклад
21.	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	6	1,5 ПП		1,5	3	Тестирование, доклад
22.	Сенсоры. Датчики ARDUINO.	6	1,5 ПП		1,5	3	Тестирование, доклад
23.	Реализация проектов.	6	-		4,5 ПП	3 ПП	Тестирование, доклад
24.	Робототехника на базе ARDUINO.	6	-		4,5	3 ПП	Тестирование, доклад
25.	Проектирование и программирование собственной модели.	6	-		4,5	4,5 ПП	Тестирование, доклад, творческий проект
	Итого по разделу 5.		**10,5**		**21**	**22,5**	**Экзамен**

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

Раздел 1. Введение в робототехнику. Lego Education WeDo 2.0.

Тема 1. Введение в робототехнику

Робототехника как наука. Этапы развития робототехники. Хронология развития робототехники. Классификация роботов по поколениям: 1-е поколение: манипуляторы; 2-е поколение: обучаемые роботы; 3-е поколение: роботы с сенсорным управлением; 4-е поколение: умные роботы. Классификация роботов по уровню интеллекта: устройства ручного управления; роботы упорядоченной последовательности; интеллектуальные роботы; регенерирующие роботы; роботы с числовым управлением; роботы с переменной последовательностью. Классификация роботов в зависимости от особенностей их функционирования: роботы play-back; роботы, управляемые датчиками; роботы, управляемые видением; адаптивно управляемые роботы; роботы с искусственным интеллектом. Этические принципы разработки роботов. Области применения роботов: предприятия; химические лаборатории; ядерная инженерия; сельское хозяйство; космическое пространство; транспортные средства; в образовании; в медицине.

Тема 2. Введение в конструирование

Отечественные и зарубежные робототехнические конструкторы. Образовательные конструкторы: Lego WeDo, LegoMindstorms NXT, Lego Mindstorms EV3, Tetrix, Matrix, Fischertechnic, Arduino, Roborobo, Bioloid, ТРИК, Engino. История создания конструктора Lego. Информация о имеющихся конструкторах компании ЛЕГО, их функциональном назначении и отличии. Вводный инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении. Требования педагога к обучающимся на период обучения. Правила организации рабочего места. Правила и приемы безопасной работы с конструктором.

Тема 3. Основы построения конструкций.

Понятие конструкции. Основные свойства при построении конструкции (равновесие, устойчивость, прочность). Способы описания конструкции (рисунок, схема и чертеж) их достоинства и недостатки.

Тема 4. Содержание базового набора Lego Education WeDo 2.0.

Особенности использования набора Lego Education WeDo 2.0. Характеристика возрастных особенностей использования набора Lego Education WeDo 2.0. Состав набора,

название деталей и способы их крепления.

Тема 5. Программное обеспечение Lego Education WeDo 2.0.

Знакомство с программным обеспечением Lego Education WeDo 2.0. Основные элементы интерфейса среды программирования. Виды программируемых блоков. Блоки, отвечающие за движение робота. Блоки, регистрирующие показания с датчиков. Программирование блоков «Звук» и «Экран». Типы звуковых сообщений. Создание звуковых сообщений. Вывод изображений на экран. Вывод текстовых сообщений на экран программируемого блока.

Тема 6. Построение и программирование конструкций по схеме.

Конструирование и программирование моделей из имеющейся библиотеки. Описание их особенностей. Работа с датчиком света. Работа с программированием мотора. Использование датчика движения. Использование датчика перемещения. Использование датчика наклона. Совместная работа. Проектирование и программирование собственной модели «Автоматизация любого дела в бытовой сфере».

Раздел 2. Робототехника с набором LEGO Education SPIKE Prime.

Тема 7. Содержание базового набора LEGO Education SPIKE Prime

Подготовка к работе с образовательным набором LEGO Education SPIKE Prime. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте. Техника безопасности при работе с конструктором. Возрастные особенности использования набора. Содержание базового набора LEGO Education SPIKE Prime. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем передвижения. Правила работы с набором-конструктором LEGO Education SPIKE Prime. Основные составляющие конструктора. Сортировка и хранение деталей конструктора в контейнерах набора. Основы подключения и настройки работы Хаба, возможности вывода изображений или выбора программы.

Тема 8. Среда программирования для набора LEGO Education SPIKE Prime.

Знакомство со средой программирования. Основные компоненты программного обеспечения SPIKE Prime, виды блоков среды программирования. Добавление дополнительных блоков. Основная область программирования. Получение доступа к информационной панели Хаба. Загрузка программы на Хаб. Управление программами.

Тема 9. Конструирование и программирование (сборка моделей с использованием инструкции по сборке).

Сборка модели с использованием инструкции по сборке, набор на компьютере программы, подключение модели к компьютеру и запуск программы. Изучение особенностей работы моторов. Обсуждение работы модели. Внесение изменений в конструкцию и программу модели. Анализ работы модели. Изучение принципов работы датчиков. Правила использования в программном коде блоков для управления моторами и датчиками. Изучение особенностей работы моторов. Изучение принципов работы датчика цвета. Изучение принципов работы датчика расстояния. Изучение принципов работы датчика силы. Изучение принципов работы гироскопического датчика. Проектирование и программирование собственной модели.

Раздел 3. Робототехника с набором LEGO Education Mindstorms Ev3

Тема 10. Содержание базового набора LEGO Education Mindstorms Ev3.

Подготовка к работе с образовательным набором LEGO Education Mindstorms Ev3. Вводный и первичный инструктаж на рабочем месте. Техника безопасности при работе с конструктором. Возрастные особенности использования набора. Содержание базового набора. Знакомство с перечнем деталей, декоративных и соединительных элементов и систем

передвижения. Основы подключения и настройки работы микрокомпьютера Ev3. Подключение компонентов Ev3. Интерфейс модуля. Правила подключения сенсоров и сервомоторов.

Тема 11. Программное обеспечение LEGO Education Mindstorms Ev3.

Знакомство со средой программирования. Установка программного обеспечения. Основные компоненты программного обеспечения. Принципы написания программ и их загрузки. Основные виды программных блоков и общие правила создания программ. Правила подключения сенсоров. Возможности использования сенсоров в управлении роботом. Программирование сенсоров. Принципы программирования сервомоторов. Возможности дистанционного управления.

Тема 12. Конструирование и программирование.

Конструирование первого робота. Создание и модификация программ. Работа с блоками действий. Ожидание, повторение, контейнеры и многозадачность. Предназначение датчиков. Использование датчика цвета. Использование инфракрасного датчика. Использование кнопок модуля EV3 и датчиков вращения мотора. Конструирование с балками, осями, фиксаторами и моторами. Конструирование с зубчатыми колесами. Робот-гонщик, робот-муравей. Использование шин данных. Использование блоков операций с данными и контейнеров с шинами данных. Использование констант и переменных. Автономный робот-манипулятор. Шагающий и болтающий гуманоид.

Раздел 4. Аэро-робототехника

Тема 13. История мультикоптеров.

История развития воздушной робототехники в мировом сообществе и в частности в России. Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия. Принципы проектирования и строения мультикоптеров. Типы беспилотных летательных аппаратов. История развития квадрокоптеров. Основы электричества. Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор, бесколлекторные двигатели, полетный контроллер, приемник, регулятор скорости, винты. Техника безопасности при работе с деталями и узлами квадрокоптера.

Тема 14. Теория мультироторных систем. Основы управления.

Устройство мультироторных систем. Основы конструкции мультироторных систем. Принципы управления мультироторными системами. Аппаратура радиоуправления: принцип действия, общее устройство. Техника безопасности при работе с мультироторными системами. Электронные компоненты мультироторных систем: принципы работы, общее устройство.

Тема 15. Сборка и настройка квадрокоптера.

Сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно. Настройка пульта управления через сенсорную панель. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

Тема 16. Установка ПО управления маршрутом на телефоне или планшете.

Типы программного обеспечения. Подключение к программному обеспечению квадрокоптера. Интерфейс ПО. Основная панель инструментов.

Тема 17. Учебные полёты. Соревнования.

Инструктаж по технике безопасности полетов. Учебные полёты: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо», «точная

посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций. Соревнование «Воздушная трасса».

Раздел 5. Робототехника с набором Arduino

Тема 18. Знакомство с платой Arduino Uno.

Техника безопасности при работе с набором Arduino. Теоретические основы электричества. Основные понятия электричества. Основные элементы на цифровых схемах.. Чтение схем. Построение схем. Макетная плата. Состав набора Arduino. Пины. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.

Тема 19. Схемотехника.

Параллельное и последовательное подключение. Принцип работы. переключателя. Принцип работы резистора. Эксперименты с резистором. Принцип работы переключателя. Светодиоды. Принцип работы зуммера и переключателя. Принцип работы конденсатора. Эксперименты с конденсатором. Простая схема со светодиодами. Эксперименты с фотодиодом. Принцип работы сигнализации. Эксперименты с диодами. Эксперимент светодиод-фотодиод, «таймер 555». «Опыты с герконом». «Пульт для контроллера».

Тема 20. Знакомство со средой программирования.

Среда программирования для создания программы работы микроконтроллера. Основная структура программы и ее элементы. Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции. Логические переменные и конструкции. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевые переменные и константы, логические операции.

Тема 21. Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.

Тема 22. Сенсоры. Датчики Arduino.

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Arduino. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

Тема 23. Реализация проектов.

Проекты: «Маячок», «Маячок с нарастающей яркостью», «Светильник с управляемой яркостью», «Терменвокс», «Пульсар», «Ночной светильник», «Кнопка + светодиод», «Светофор», «RGB светодиод», «Мерзкое пианино», «Бегущий огонек».,«Кнопочный переключатель», «Кнопочные ковбои», «Охранная система», «Термометр», «Секундомер», «Мой робот», «Колесная база - Колесница», «Танец колесницы», «Колесница в плену», «Колесница на дороге». Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов. Особенности подключения и программирования кнопки. Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Программирование музыки. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу. Подключение инфракрасного датчика.

Тема 24. Робототехника на базе ARDUINO.

Сборка мобильного робота на основе двухмоторной платформы. Подключение двигателей. Типы движения робота. Программное управление движением платформы по сложной траектории (движение по кругу, по спирали). Подключение инфракрасного

дальномера. Управление с обратной связью. Движение вдоль стены. Алгоритм выхода из лабиринта. Аналоговые и цифровые датчики (преимущества и недостатки цифровых и аналоговых датчиков). Обнаружение белых и черных участков поверхности (усреднение аналогового сигнала). Движение робота в пределах границ (танец в круге, между двумя параллельными линиями). Обнаружение перекрестков. Движение робота по сложным траекториям (программирование). Обзор регуляторов. Пропорциональное управление.

Тема 25. Проектирование и программирование собственной модели.

Работа над индивидуальным проектом (обсуждение идей, темы проектов, информации). Разработка плана (формулирование цели проекта, составление графика работы над проектом). Алгоритм подготовки выступления. Подготовка выступления.

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

В программе дисциплины предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (дискуссий, кейс-технологии, разбор конкретных ситуаций, групповых дискуссий и др.). Эти технологии в сочетании с внеаудиторной работой решают задачи формирования и развития профессиональных умений и навыков обучающихся, как основы профессиональной компетентности в сфере образования, содействуют развитию общекультурных компетенций обучающихся.

Для подготовки докладов, выполнения индивидуальных заданий студенты используют электронный каталог библиотеки, электронные ресурсы электронных библиотечных систем «Университетская библиотека» (Режим доступа: www.biblioclub.ru), ЭБС Шуйского филиала ИвГУ на платформе «Руконт».

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: мультимедиа технологии, технологии визуализации, облачные технологии.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для эффективного достижения указанной в рабочей программе цели процесс изучения материала курса предполагает достаточно интенсивную работу не только на лекциях и практических занятиях, но и в ходе самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа по всем модулям включает подготовку доклада по выбранной теме курса. Для подготовки доклада необходимо:

- изучить представляемый учебный материал;
- выделить ключевые идеи темы;
- составить план доклада;
- подготовить презентацию.

Внеаудиторная самостоятельная работа (параллельно с аудиторной) также по всем модулям включает разработку индивидуальных и групповых творческих проектов по робототехнике. Для этого необходимо:

- спроектировать модель будущего робота;
- подобрать необходимые детали для его создания;
- создать инструкцию по сборке своего робота;
- собрать робота, запрограммировать и испытать робота;
- сделать выводы и подготовить отчет по проекту.

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 «Образовательная робототехника». Мониторинг образовательной деятельности обучающихся организуется через учет динамики накопления и качества продуктов деятельности обучающихся в процессе выполнения практических работ и активности студентов в аудитории и самостоятельной деятельности.

Для проведения промежуточной аттестации используется рейтинговая (накопительная) система оценивания результатов обучения. Обучающийся, имеющий по результатам текущего контроля количество баллов ниже порогового уровня, на зачёте (экзамене) представляет задания, по которым имел задолженности. Обучающимся, имеющим без уважительной причины задолженности по текущей работе, накопительная оценка может быть повышена только до 61 балла.

На зачете (экзамене) по дисциплине контролируемые знания, умения и владения, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, проверяются заданиями в тестовой форме, собеседованием, творческими заданиями (проекты), а также рейтинговая (накопительная) система оценивания результатов обучения.

Текущий контроль на **1 курсе во 2 семестре** осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания. Для текущего контроля успеваемости применяются:

- подготовка доклада по предложенной теме (15 баллов);
- разработка проекта (20 баллов).
- тестирование по модулям (20 баллов);
- выполнение практических заданий (7 заданий по 4 балла - 28 баллов);

Помимо этого учитывается:

- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 16 баллов.

Текущий контроль на **2 курсе в 3 семестре** осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания. Для текущего контроля успеваемости применяются:

- подготовка доклада по предложенной теме (15 баллов);
- разработка проекта (20 баллов).
- тестирование по модулям (20 баллов);
- выполнение практических заданий (8 заданий по 3 балла - 28 баллов);

Помимо этого учитывается:

- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 17 баллов.

Текущий контроль на **2 курсе в 4 семестре** осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания. Для текущего контроля успеваемости применяются:

- подготовка доклада по предложенной теме (15 баллов);
- разработка проекта (20 баллов).
- тестирование по модулям (20 баллов);
- выполнение практических заданий (8 заданий по 4 балла - 32 баллов);

Помимо этого учитывается:

- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 13 баллов.

Текущий контроль на **3 курсе в 5 семестре** осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания. Для текущего контроля успеваемости применяются:

- подготовка доклада по предложенной теме (15 баллов);
- разработка проекта (20 баллов).
- тестирование по модулям (20 баллов);
- выполнение практических заданий (6 заданий по 5 балла - 30 баллов);

Помимо этого учитывается:

- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 15 баллов.

Текущий контроль на **3 курсе в 6 семестре** осуществляется с использованием накопительного рейтингового оценивания. Для текущего контроля успеваемости применяются:

- подготовка доклада по предложенной теме (15 баллов);
- разработка проекта (20 баллов).
- тестирование по модулям (20 баллов);
- выполнение практических заданий (7 заданий по 5 баллов - 35 баллов);

Помимо этого учитывается:

- посещаемость (отсутствие пропусков занятий) – 10 баллов.

На зачёте в 3 семестре по дисциплине «Образовательная робототехника», знания, умения и владения, характеризующие этапы формирования компетенций проверяются следующими оценочными средствами (максимально 30 баллов):

1. **Тестирование (10 баллов)**.

Тестирование проводится на компьютере. Электронный тест включает в себя 20 вопросов по всем темам раздела. Вопросы выбираются случайным образом из банка вопросов. На тестирование отводится 40 минут. Критерии оценки тестирования: 0,5 балла за каждый правильный ответ.

2. **Защита проекта (20 баллов)**

Знания реконструктивного и творческого уровней контролируются в форме представления и защиты проекта. Обучающемуся при подготовке к зачету требуется заранее самостоятельно подготовить проект: спроектировать модель будущего робота; подобрать необходимые детали для его создания; создать инструкцию по сборке своего робота; собрать робота, запрограммировать и испытать робота; сделать выводы и подготовить отчет по проекту.

Критерии оценки:

1. Содержание и оформление документации проекта – 5 баллов.
2. Креативность и новизна – 3 балла.
3. Робототехническая сложность – 3 балла.
4. Качество модели – 3 балла.
5. Успешная демонстрация работы робота во время защиты в соответствии с заявленными возможностями – 3 балла.
6. Практическая значимость и перспективность разработки – 3 балла.

Общая накопительная оценка складывается из баллов текущей успеваемости в семестре по предмету и баллов, полученных студентами на зачете. Оценка на зачете выставляется по следующей шкале:

Шкала оценки результатов по дисциплине «Образовательная робототехника» 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

На экзаменах в 4 и 6 семестрах по дисциплине «Образовательная робототехника», знания, умения и владения, характеризующие этапы формирования компетенций проверяются следующими оценочными средствами (максимально 30 баллов):

1. **Тестирование (10 баллов)**.

Тестирование проводится на компьютере. Электронный тест включает в себя 10 вопросов по всем темам раздела. Вопросы выбираются случайным образом из банка вопросов. На тестирование отводится 20 минут. Критерии оценки тестирования: 1 балл за каждый правильный ответ.

2. Собеседование (10 баллов).

Собеседование представляет собой ответ студента на вопросы преподавателя по темам дисциплины. Вопросы для подготовки к собеседованию выдаются не позднее, чем за две недели до экзамена. Максимальное количество баллов, которое студент может получить на собеседовании, составляет 10 баллов.

Критерии оценки:

10 баллов – в процессе собеседования дано развернутое пояснение и обоснование сделанного заключения, студент демонстрирует знания, свободно владеет терминологией, проявляет творческие способности, способен при обосновании своего мнения свободно проводить аналогии между темами курса.

7 баллов – в процессе собеседования студент демонстрирует теоретические знания, аналитические способности, однако допускает некоторые неточности при оперировании терминологией.

4 баллов – в процессе собеседования обоснование сделанного заключения на вопрос было дано при активной помощи преподавателя, студент имеет ограниченные теоретические знания, допускает существенные ошибки при установлении логических взаимосвязей, допускает ошибки при использовании терминологии.

0 баллов – студент обнаруживает неспособность к построению самостоятельных заключений, имеет слабые теоретические знания, не использует терминологию, однако обсуждение и помощь преподавателя приводят к правильным заключениям.

Общая накопительная оценка складывается из баллов текущей успеваемости в семестре по предмету и баллов, полученных студентами на экзамене. Оценка на экзамене выставляется по следующей шкале:

3. **Защита проекта (10 баллов)**

Знания реконструктивного и творческого уровней контролируются в форме представления и защиты проекта. Обучающемуся при подготовке к зачету требуется заранее самостоятельно подготовить проект: спроектировать модель будущего робота; подобрать необходимые детали для его создания; создать инструкцию по сборке своего робота; собрать робота, запрограммировать и испытать робота; сделать выводы и подготовить отчет по проекту.

Критерии оценки:

1. Содержание и оформление документации проекта – 5 баллов.
2. Креативность и новизна – 3 балла.
3. Робототехническая сложность – 3 балла.
4. Качество модели – 3 балла.
5. Успешная демонстрация работы робота во время защиты в соответствии с заявленными возможностями – 3 балла.
6. Практическая значимость и перспективность разработки – 3 балла.

Шкала оценки результатов по дисциплине «Образовательная робототехника» при рейтинговой системе оценивания

Повышенный уровень	Базовый уровень	Пороговый уровень	Ниже порогового уровня
отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
85-100 баллов	71-84 балла	61-70 баллов	менее 61 балла

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебная и учебно-методическая литература:

1. Дженжер, В. О. Введение в программирование LEGO-роботов на языке NXT-G : 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: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428987

дополнительная литература:

1. Афонин, В. Л. Интеллектуальные робототехнические системы : курс лекций : учебное пособие / В. Л. Афонин, В. А. Макушкин. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2005. – 208 с. : ил.,табл., схем. – (Основы информационных технологий). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232978

2. Береснев, А. Л. Разработка и макетирование микропроцессорных систем : учебное пособие / А. Л. Береснев, М. А. Береснев ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Южный федеральный университет, 2016. – 108 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492981

3. Гайсина, С. Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование : реализация современных направлений в дополнительном образовании : методическое пособие : [16+] / С. Гайсина, И. Князева, Е. Огановская. – Санкт-Петербург : КАРО, 2017. – 208 с. : ил. – (Педагогический взгляд). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574521

4. Гафурова, Н. В. Педагогическое применение мультимедиа средств : учебное пособие / Н. В. Гафурова, Е. Ю. Чурилова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 204 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435678

5. Информационные технологии в учебном процессе : нормативное обеспечение, рекомендации из опыта работы / сост. О. Н. Черненко. - Волгоград : Учитель, 2007. – 135 с

Интернет-ресурсы:

1. Российская электронная школа [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://resh.edu.ru/.
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://biblioclub.ru/.
3. Коллекция Шуйского филиала ИвГУ на национальном цифровом ресурсе «Руконт» Электронный ресурс].- Режим доступа: https://www.rucont.ru.
4. Портал общероссийской системы оценки качества образования [Электронный ресурс].- Режим доступа: - http://www.osoko.edu.ru/;
5. Методическое хранилище Ивановского института развития образования [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.iroio.ru/

6. Российское образование: Федеральный образовательный портал [Электронный ресурс].- Режим доступа: http://www.edu.ru/ свободный.
7. Российская электронная школа [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://resh.edu.ru/ свободный.
8. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://window.edu.ru/ свободный.
9. Образовательные сайты и порталы. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://school2100.com/ свободный.
10. Образовательная система 2100. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uroki-fgos.ru/
11. Сайты учителей. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://rus.1september.ru/ свободный.
12. Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ict.edu.ru/ свободный.
13. Вопросы информатизации образования. Научно-практический электронный альманах (электронный ресурс). Режим доступа: http://www.npstoik.ru/vio/inside.php?ind=content&issue_key=41 свободный.
14. Сайт MINDSTORMS.SU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mindstorms.su.
15. Сайт ProRobot.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.prorobot.ru
16. 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. Портал общероссийской системы оценки качества образования. - http://www.osoko.edu.ru/;
5. Методическое хранилище Ивановского института развития образования.- http://www.iroio.ru/;
6. Словари и энциклопедии на Академике. - https://dic.academic.ru/.

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.

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. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, 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. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
5. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное специализированной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
6. Учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные презентации

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: С.А. Зайцева, заведующий кафедрой информационных систем и технологий, доктор педагогических наук, профессор.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, информатики и методики обучения «16» февраля 2023 г., протокол № 7

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

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

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

<u>Приложение 1.</u> Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На самостоятельную работу студентов по курсу «Образовательная робототехника» отводится более 60% учебного времени от общей трудоемкости курса. Сопровождение самостоятельной работы студентов по данному курсу может быть организовано в следующих формах:

– согласование индивидуальных заданий (виды и темы заданий, сроки представления результатов) самостоятельной работы студента в пределах часов, отведенных на самостоятельную работу;

– консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционных технологий взаимодействия;

– промежуточный контроль хода выполнения заданий, строящихся на основе различных способов самостоятельной информационной деятельности в открытой информационной среде.

Преподаватель определяет содержание самостоятельной работы, график её выполнения; создает сетевую информационную и коммуникационную среду для организации самостоятельной работы.

В процессе организации самостоятельной работы особое внимание уделяется не только развитию информационной культуры, но и формированию готовности к кооперации, к работе в коллективе в сетевом пространстве, для чего целесообразно стимулировать студентов к совместной деятельности в малых группах.

Внеаудиторная самостоятельная работа по всем модулям включает подготовку доклада по выбранной теме курса. Для подготовки доклада необходимо:

- изучить представляемый учебный материал;
- выделить ключевые идеи темы;
- составить план доклада;
- подготовить презентацию.

Внеаудиторная самостоятельная работа (параллельно с аудиторной) также по всем модулям включает разработку индивидуальных и групповых творческих проектов по робототехнике. Для этого необходимо:

- спроектировать модель будущего робота;
- подобрать необходимые детали для его создания;
- создать инструкцию по сборке своего робота;
- собрать робота, запрограммировать и испытать робота;
- сделать выводы и подготовить отчет по проекту.

ТЕМЫ ДОКЛАДОВ

1 курс 2 семестр

1. Первое поколение роботов: история, особенности, примеры.
2. Второе поколение роботов: функции, особенности, примеры.
3. Третье поколение роботов: возможности, особенности, примеры.
4. Четвертое поколение роботов: технологии, особенности, примеры.
5. Роботы-помощники: функции, применение, примеры.
6. Роботы для производства: типы, особенности, перспективы.
7. Роботы в медицине: безопасность, эффективность, перспективы.
8. Роботы-охранники: особенности, применение, перспективы.

9. Роботы-исследователи: функции, возможности, перспективы.
10. Роботы-дроны: типы, применение, ограничения.
11. Роботы на транспорте: типы, функции, перспективы.
12. Роботы-экзоскелеты: применение, преимущества, ограничения.
13. Роботы-андроиды: типы, возможности, применение.
14. Lego WeDo: история создания и развития.
15. Lego WeDo в образовательном процессе: преимущества и недостатки.
16. Lego WeDo для детей: особенности и возможности.
17. Lego WeDo и робототехника: связь и перспективы.
18. Lego WeDo как инструмент для развития творческих способностей детей.
19. Lego WeDo на уроках технологии: применение в образовательных целях.
20. Lego WeDo и экологическое образование: возможности для обучения.
21. Lego WeDo и STEM-образование: интеграция технологий и наук.
22. Lego WeDo и проектная деятельность: Использование Lego WeDo для создания проектов и решения реальных задач.
23. Развитие технических навыков и креативности с помощью Lego WeDo.
24. Обучение сотрудничеству и работе в команде с помощью Lego WeDo.

2 курс 3 семестр

1. Изучение основ робототехники с помощью набора LEGO Education SPIKE Prime.
2. Создание роботов с помощью набора LEGO Education SPIKE Prime: от простых моделей до сложных проектов.
3. Программирование роботов с помощью LEGO Education SPIKE Prime: основы и продвинутые функции.
4. Использование датчиков и **моторов** в роботах, созданных с помощью набора LEGO Education SPIKE Prime.
5. Разработка игр и приложений для роботов, созданных с помощью набора LEGO Education SPIKE Prime.
6. Применение LEGO Education SPIKE в образовании: использование робототехники для обучения детей и молодежи.
7. Перспективы развития робототехники с LEGO Education SPIKE: новые технологии и возможности для создания умных роботов.
8. Организация проектной деятельности с использованием конструктора LEGO Education SPIKE Prime.
9. Возможности конструктора LEGO Education SPIKE Prime при изучении предметов в рамках основного общего и полного среднего образования.
10. Развитие креативности у детей с помощью LEGO Spike.
11. Использование LEGO Spike в образовательном процессе.
12. LEGO Spike как инструмент для развития математических навыков.
13. Изучение основ программирования с помощью LEGO Spike.
14. LEGO Spike и STEM-образование.
15. Применение LEGO Spike в решении задач на логику и аналитическое мышление”
16. LEGO Spike для развития коммуникативных навыков у детей.
17. Создание проектов с использованием LEGO Spike для повышения мотивации к обучению.
18. LEGO Spike: история, особенности, применение.
19. LEGO Spike в качестве инструмента для развития творческих способностей у детей и подростков.

2 курс 4 семестр

1. История создания LEGO Education Mindstorms EV3.
2. Особенности и преимущества LEGO Education Mindstorms EV3 перед другими конструкторами.
3. Анализ рынка LEGO Education Mindstorms EV3 и его конкурентов.
4. Примеры успешных проектов, созданных на платформе LEGO Education Mindstorms EV3.
5. Обзор популярных игровых проектов на LEGO Education Mindstorms EV3 и их оценка.
6. Использование LEGO Education Mindstorms EV3 для обучения программированию и робототехнике”
7. Разработка проектов на LEGO Education Mindstorms EV3: от простых моделей до сложных роботов.
8. Применение LEGO Education Mindstorms EV3 в образовательных учреждениях для развития творческих способностей и логического мышления.
9. LEGO Education Mindstorms EV3 как инструмент для создания научных проектов и исследований в области робототехники.
10. Развитие навыков программирования и технического конструирования на основе LEGO Education Mindstorms EV3.
11. Интеграция LEGO Education Mindstorms EV3 с другими образовательными технологиями для повышения эффективности обучения.
12. LEGO Education Mindstorms EV3 и его применение в образовательном процессе.
13. Особенности использования LEGO Education Mindstorms EV3 при обучении детей с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью.
14. LEGO Education Mindstorms EV3 для студентов и преподавателей.
15. LEGO Education Mindstorms EV3 для дошкольников и младших школьников.
16. Использование LEGO Education Mindstorms EV3 для изучения основ программирования.
17. Применение LEGO Education Mindstorms EV3 в различных сферах.

3 курс 5 семестр

1. История создания мультикоптера: от первых экспериментов до современных моделей.
2. Мультикоптеры в военной сфере: применение, история и перспективы развития.
3. Мультикоптер как средство передвижения: история и перспективы использования в авиации.
4. Мультикоптеры как инструмент для научных исследований: история применения и современные разработки.
5. Мультикоптеры и их применение в гражданской сфере: от развлечений до промышленного использования.
6. Развитие технологий мультикоптеров: от простых моделей до современных решений.
7. Мультикоптеры и экология: влияние на окружающую среду и перспективы устойчивого развития.
8. Образовательные комплекты дронов и дополнения.
9. Преимущества и недостатки использования мультикоптеров по сравнению с другими видами летательных аппаратов.
10. Мультикоптеры в спорте и развлечениях: гонки, фристайл и другие виды полетов.

11. Дроны и виртуальная реальность.
12. Виды соревнований мультикоптеров.
13. Квадрокоптеры и их использования в кинематографе.
14. Применение квадрокоптеров в картографии.
15. Проблемы и перспективы внедрения квадрокоптера в образовательный процесс.
16. Развитие зрительно-моторной координации школьников при обучении управлением дронами.

3 курс 6 семестр

1. Использование Arduino для создания умных домов и систем IoT.
2. Применение Arduino в медицине: от медицинских датчиков до медицинских роботов.
3. Создание DIY-проектов с использованием Arduino: от электронных устройств до робототехники.
4. Arduino для изучения схемотехники.
5. Arduino: разработка и применение в различных областях.
6. Arduino как инструмент обучения программированию и электронике.
7. Arduino проекты: от простого к сложному.
8. Arduino - это просто: как начать работать с микроконтроллерами и создавать свои проекты.
9. Использование платформы Arduino в учебном процессе.
10. Сравнительный анализ наборов конструкторов Arduino.
11. Применение Arduino в обучении прикладному программированию.
12. Обзор образовательных и стартовых наборов Arduino.
13. Применение Arduino в охранных системах.
14. Применение Arduino в промышленности.
15. Применение Arduino в автомобилях.

Критерии оценки

Критерии	Оценки в баллах
Самостоятельность в подготовке материала	3
Аргументированность и полнота материала	3
Использование современной и актуальной литературы	3
Обобщение педагогического опыта	3
Качество презентации	3
Итого	**15**

ТВОРЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

Для выполнения индивидуального или группового проекта по образовательной робототехнике учащимся предлагается разработать, запрограммировать и испытать собственную модель, используя определенный робототехнический набор для автоматизации какого-либо процесса.

Этапы работы над творческим проектом:

1. Организационно-подготовительный этап.

Обоснование возникшей проблемы и потребности. Идея проекта. Выбор модели и обоснование проекта. Описание внешнего вида модели. Выбор материалов. Выбор оборудования, инструментов программирования. Организация рабочего места. Подготовка к

процессу конструирования и моделирования изделия на основе своих идей. Составление технологической последовательности изготовления изделия.

2. Технологический этап.

Выполнение технологических операций, сборка конструкций и составление программы для демонстрации проекта. Соблюдение условий техники безопасности и культуры труда.

3. Заключительный этап

Предлагаются возможные пути реализации изделия. Оценка проделанной работы. Защита проекта. Подготовка к защите: должны быть представлены обоснование проекта, документация и само изделие – робототехническая модель.

Приблизительная тематика проектов
1 курс 2 семестр (LEGO Education WeDo 2.0.),
2 курс 3 семестр (LEGO Education SPIKE Prime)

1. «Робот-строитель» - создание робота, который может строить различные конструкции из LEGO.
2. «Робот-уборщик» - создание робота, который может убирать мусор и пыль в помещении.
3. «Робот-садовник» - создание робота, который может ухаживать за растениями в саду.
4. «Робот-курьер» - создание робота, который может доставлять посылки и письма по заданному маршруту.
5. «Робот-охранник» - создание робота, который может охранять территорию и предупреждать о возможных угрозах.
6. «Робот-помощник» - создание робота, который может помогать людям в повседневных задачах.
7. «Робот-исследователь» - создание робота, который может исследовать неизвестные места и находить новые объекты.
8. «Робот-спасатель» - создание робота, который может помочь людям в чрезвычайных ситуациях.
9. «Робот-игрок» - создание робота, который может играть в различные игры и соревноваться с другими роботами.
10. «Робот-конструктор» - создание робота, который может собирать и разбирать различные конструкции.
11. «Робот-художник» - создание робота, который может рисовать картины.
12. «Робот-экскурсовод» - создание робота, который может рассказывать о предметах.
13. «Робот-официант» - создание робота, подающего напитки.
14. «Робот – кормушка» - создание робота, который может кормить питомца.
15. «Робот-музыкант» - создание робота способного играть на музыкальных инструментах.

2 курс 4 семестр

Предусмотрена работа над проектами в парах по предлагаемым кейсам:

1. «Автоматическая кровать». Каждый день Дима ходил на тренировки по плаванию, готовился к различному роду соревнований, стремился поехать на Олимпиаду, поэтому домой приходил очень поздно и сильно уставал. Сил не хватало даже на то, чтобы расправить кровать. Нужно помочь Диме и создать для него кровать, которая автоматически расправляется и заправляется в зависимости от времени суток, причем не занимает много места.
2. «Робот-чучело для защиты урожая дачного участка». Нужно придумать модель

современного Чучела-робота, который бы справлялся со своей функцией лучше своего предшественника.

3. «Робот-трактор». В сельское хозяйство уже активно вошли роботы, предназначенные для замены человеческого труда. Для активного изучения детьми подобных машин, целесообразно использовать прототипирование ими конструкций с помощью наборов LEGO.
4. «Система сбора и сортировки носков в помещении». У Васи есть своя комната. Вася постоянно раскидывает носки по своей комнате. Носки, при таком обращении, имеют свойство теряться. После стирки обнаруживаются некомплектные пары носков. Однажды Вася задумался, как сделать так, чтобы программирование и электроника разрешили данную проблему?
5. «Замок, открывающийся по секретному стуку». Все видели в фильмах разные потайные комнаты с дверьми, встроенными в стенной шкаф, которые открываются при нажатии на определенную книгу. Или при произнесении кодовой фразы. Или при простукивании определенных кирпичей в стенной кладке. Думаю, многим бы хотелось иметь дома подобное устройство, как для хранения совершенно-секретных документов, золотых слитков, так и просто в качестве интересного высокотехнологичного сувенира.
6. «Lego мультипликация». Родители уехали на пару часов и оставили вас с младшим братом (сестрой), который дает вам поиграть в ваши любимые компьютерные игры, только когда смотрит мультфильмы. В этот день на канале карусель технические работы, а если включить мультики ребенку на компьютере, то вы не сможете поиграть в игры.
7. «Мойщик пола». Юный техник Виталий живет с мамой и папой в большой квартире. Виталий очень трудолюбивый и всегда помогал маме мыть полы, но так как дом был большой на помощь маме Виталий тратил много времени и сил. В один момент Виталию пришла идея, а что если робот будет мыть за них полы? Тогда у Виталия появится дополнительное время на занятие любимым делом!
8. «Автополивочная станция». Каждый день в одно и тоже время бабушка Пети поливает у себя дома цветы, нося с собой тяжелую лейку и ходит набирать ее к колодцу во дворе. Петя помогает бабушке носить лейку, но для него тяжелая. А соседи поливают через шланг, по которому подается вода через насос электрический. И ему приходит идея как объединить насос, таймер и шланг, но он не знает, как все сделать.
9. «Конвейер для сортировки яблок». В городе N на предприятии по изготовлению фруктовых соков большое поступление яблок разных сортов. Женщины-сортировщицы вручную не справляются. Из-за малой скорости сортировки яблоки залеживаются и начинают портиться. Вследствие чего предприятие несет убытки.

3 курс 6 семестр

1. Использование микроконтроллеров Arduino для мониторинга качества воды.
2. Робот-пылесос на основе Arduino.
3. Система безопасности на основе Arduino.
4. Музыкальная система на основе Arduino
5. Регулировка температуры в климатической камере с использованием микроконтроллера Arduino.
6. Автоматическое поливание растений с помощью Arduino.
7. Умный дом на базе Arduino.

8. Ардуино-погодная станция: сбор и отображение данных о погоде.
9. Автоматическое управление дверью гаража на базе Arduino.
10. Ардуино-робот для автоматизации процессов в кухне.
11. Умная система контроля веса и питания на базе Arduino.
12. Система умного орошения сада на основе Arduino.
13. Автоматический контроллер аквариума на базе Arduino.
14. Ардуино-беспилотник для наблюдения за окружающей средой.
15. Система контроля и сигнализации для домашней безопасности на базе Arduino.
16. Ардуино-термостат для управления отоплением и охлаждением.
17. Умный биореактор на базе Arduino для выращивания растений или грибов.
18. Ардуино-освещение с трехмерным эффектом для создания атмосферы в комнате.

Критерии оценки

Критерии	Оценки в баллах
Содержание и оформление документации проекта	5
Креативность и новизна	3
Робототехническая сложность	3
Качество модели	3
Успешная демонстрация работы робота во время защиты в соответствии с заявленными возможностями	3
Практическая значимость и перспективность разработки	3
Итого	**20**