

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных наук
и информационных технологий
/ С.В. Миронов
"25" мая 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

ПРЕПОДАВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 – Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата
Технология

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
заочная

Саратов,
2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Векслер Виталий Абрамович		25.05.20
Председатель НМК	Кондратова Юлия Николаевна		25.05.20
Заведующий кафедрой	Александрова Наталья Алексеевна		25.05.20
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Преподавание робототехники в образовательной организации» являются:

- знакомство с начальными сведениями об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования;
- формирование умений и навыков, позволяющих ориентироваться в современной образовательной робототехнике;
- развитие творческого потенциала и научно-технической компетенции обучающегося в процессе изучения робототехники;
- знакомство с методикой обучения программированию с использованием робототехнических систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ООП и направлена на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (Б1.В.09).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин «Введение в учебный процесс», «Информационные технологии в педагогическом образовании Ч. 1».

Дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами: «Информационные технологии в педагогическом образовании Ч. 2», «Методика преподавания алгоритмизации и программирования на уроках технологии».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых	2.1_Б.ПК-1 Применяет методы обучения и современные образовательные технологии по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ начального общего образования и по программам дополнительного образования детей и взрослых; 3.1_Б.ПК-1 проектирует формы, методы, средства обучения, современные образовательные технологии, руководствуясь их методической целесообразностью.	Знать: <ul style="list-style-type: none">• содержание основных понятий по курсу;• методы обучения и современные образовательные технологии;• принципы организации стратегии сотрудничества; Уметь: <ul style="list-style-type: none">• использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области робототехники. Владеть: <ul style="list-style-type: none">• методами и

		<p>технологиями разработки проектов технического творчества;</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования; • культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
<p>ПК-3 Способен применять в обучении современные образовательные технологии, в том числе интерактивные, и цифровые образовательные ресурсы</p>	<p>1.1_Б.ПК-3. Применяет современные образовательные технологии, в том числе интерактивные и цифровые образовательные ресурсы для решения различных видов учебных задач (учебно-познавательных, учебно-практических, учебно-игровых) и организует их решение (в индивидуальной или групповой форме).</p> <p>2.1_Б.ПК-3. Методически обосновывает целесообразность применения выбранных образовательных технологий и цифровых образовательных ресурсов в решении образовательных задач и формировании УУД.</p> <p>3.1_Б.ПК-3. Оценивает педагогическую эффективность обучения с применением современных образовательных технологий, в том числе интерактивных, и цифровых образовательных ресурсов.</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • психолого-педагогические особенности использования роботов в учебном процессе; • методические особенности преподавания робототехники для школьников; • особенности составления образовательных программ • принципы функционирования и оценки качества учебного робота; • конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; • компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; • конструктивные особенности различных роботов; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать рабочие программы дополнительного образования; • вести исследовательскую работу по конструированию и программированию робототехнических конструкций;

		<ul style="list-style-type: none"> • проводить оценку качества выполненного проекта; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыком использования робота для решения учебных задач; • навыком самостоятельного исследования возможностей учебного робота.
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2зачетные единицы72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Сессия	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Всего часов	Лекции	Практические	СР	
1	Образовательная робототехника	3	Зимняя	17	1	0	16	
2	Микропроцессорная платформа Arduino	3	Зимняя	19	1	2	16	
3	Платформа Trik Studio	3	Летняя	19	1	6	12	Реферат
4	Методы обучения робототехнике	3	Летняя	13	1	2	10	
	Промежуточная аттестация							Зачет4
	ИТОГО			72	4	10	54	

4.1 Содержание дисциплины

Образовательная робототехники. Основные термины робототехники: механизм, автомат, робот. Робототехника как современное направление развития информационных технологий. Появление термина робот в пьесе R.U.R. Морально-этические нормы: три закона робототехники. Обратная связь как отличительный признак робота. Основные разделы робототехники. Устройство робота: корпус, механизмы, двигатели, датчики, контроллер. Классификация роботов по степени мобильности: стационарные, мобильные, экзоскелеты, информационные. Искусственный интеллект. Использование роботов в разных областях деятельности человека. Обзор роботов, используемых в образовании. Конструктивные особенности образовательных роботов.

Микропроцессорная платформа Arduino. Знакомство с платформой ARDUINO. Аппаратная часть. Интерфейсы программирования. Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода. Платы Arduino. Знакомство со средой Arduino IDE. Синтаксис языка программирования. Структура программы. Программа мигания встроенным светодиодом. Запуск программы. Цифровые контакты. Подключение внешнего светодиода. Подключение светодиодов. Программирование цифровых выводов. Использование цикла. Широтно-Импульсная модуляция с помощью analogWrite(). Считывание данных с цифровых контактов. Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде. Понятие об аналоговых и цифровых сигналах. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Управление светодиодами потенциометром. Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда AnalogRead(). Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Измеряем температуру воздуха с помощью Arduino и аналогового датчика температуры.

Платформа Trik Studio. Среда TRIKStudio. Написание программы “Hello, world”. Энкодеры. Таймер. Резкие и плавные повороты. Поворот за угол. Следование. Ветвления (switch). Подпрограммы. Задача прохождения простого лабиринта. Параллельные задачи. Задача парковки робота. Поля для роботов. Сумо роботов. Упражнение кегельринг. Проезд по линии.

Методы обучения робототехнике. Компетентностный подход в робототехнике. Применение классических методов и методик педагогики для обучения робототехнике. Особенности составления заданий. Особенности разработки учебных задач по робототехнике. Методы и методики проверки знаний учащихся. Модели организации внеурочной деятельности в образовательном учреждении. Планирование личностных, межпредметных и предметных достижений обучающихся. Оценка результативности внеурочной деятельности обучающихся. Соревнования как метод проверки знаний и повышения мотивации учащихся. Организация проектной деятельности с использованием учебной робототехники. Проектная

деятельность в школе и вне школы. Интерактивное обсуждение результатов разработки проектов.

План практических занятий

Наряду с прослушиванием лекций по курсу «Преподавание робототехники в образовательной организации» важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания.

Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций. Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. Студенты должны чётко уметь ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению упражнений. После такой проверки студентам предлагается выполнить соответствующие задания.

№ занятия	Тема	Задания для решения в аудитории
1	2	3
1-2 (зимняя сессия)	Микропроцессорная платформа Arduino	1-2
3-4 (летняя сессия)	Основы программирования роботов в виртуальных средах.	3-9
5-6 (летняя сессия)	Методы обучения робототехнике.	10-11

Задание 1.

Гирлянда. Управление при помощи кнопок.

Задание 2.

Дальномер. Зуммер. Потенциометр

Задание 3.

Основы механики в образовательной робототехнике

Изучение базовых элементов робототехнических конструкторов.

Построение башни и механической «хваталки».

Создание конструкций с одноступенчатой и многоступенчатой передачами.

Расчет передаточных отношений.

Редуктор. Мультипликатор. Вычисление частоты вращения.

Задание 4.

Проект «Робот-исследователь».
Робот путешествует по комнате.

Задание5.

Проект «Верная собачка».

Проект предназначен для обучения работе с вложенными условиями. Робот имитирует беспокойную собачку, следующую за хозяином на определенном расстоянии. В том случае, когда вы находитесь на расстоянии больше 30 см. от робота, он приближается к вам. Если вы находитесь на расстоянии меньше 10 см., робот отъезжает от вас. В остальных случаях робот-собачка стоит на месте и гавкает.

Задание 6.

Работа с гироскопом: работ всегда разворачивается в исходную ориентацию

Поворот робота на определенное количество градусов при помощи гироскопа и без него.

Точный поворот вокруг центра на 180 градусов.

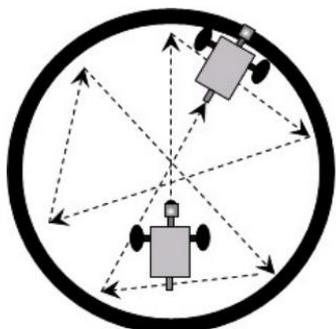
Робот поворачивается на 90 градусов с замедлением. Остается в градусной ориентации

Задание 7.

Робот постоянно крутится на месте пока не появится объект на расстоянии <30 см после чего подъезжает к нему на расстояние 10 см и останавливается.

Задание 8.

Танец в круге.



Необходимо написать программу для робота, передвигающегося внутри круга, окантованного черной окружностью по следующему правилу:

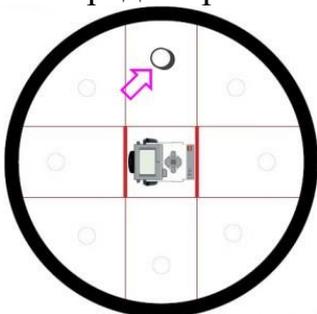
- робот движется вперед прямолинейно;

- достигнув черной линии, робот останавливается;
- робот отъезжает назад на два оборота моторов;
- робот поворачивает вправо на 90 градусов;
- движение робота повторяется.

Задание 9.

Соревнования типа «Кегельринг»

Необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.



Задание 10.

Создание технологической карты урока по применению метода проекта на занятиях по образовательной робототехнике.

Задание 11.

Составление учебно-тематического плана дополнительной образовательной программы "Робототехника: конструирование и программирование".

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм: организация дискуссий и обсуждений спорных вопросов, использование метода мозгового штурма и метода проектов, а также технология электронного портфолио.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 50% аудиторных занятий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя: тестовые задания, задания контрольных работ, контрольные вопросы, задания для самостоятельных работ, задания для написания рефератов.

В рамках самостоятельной работы студенты изучают дополнительную литературу, интернет ресурсы по тематике курса.

Для реализации принципа индивидуального подхода на занятиях студентам предлагаются темы индивидуальных докладов и рефератов, написание которых практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития навыков самостоятельного научного поиска; изучения литературы по выбранной теме; анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т.п. С помощью рефератов и докладов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса; учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Содержание реферата и доклада должно соответствовать теме и ее плану. Процесс написания реферата и доклада включает в себя: 1) выбор темы; 2). подбор литературы и иных источников, их изучение; 3) составление плана; 4) введение (краткое введение, в котором обосновывается актуальность темы); 5) основной текст; 6) заключение; 7) список использованной литературы.

Студенты выполняют задания самостоятельно, пользуясь интернет-ресурсами, дополнительной литературой.

Задания для самостоятельной работы

Темы рефератов

1. Реализация простых и передаточных механизмов на образовательных наборах.
2. Arduino
3. Набор Huna
4. Робототехника на основе Lego WeDo.
5. Конструирование и программирование роботов на основе наборов Lego EV3.
6. Составление программ на основе теории автоматического программирования.
7. Разработка проекта в области технического творчества.
8. Промышленная робототехника.
9. Роботы телеприсутствия.
10. Экзоскелет.
11. Робототехника в космосе. Роботы-планетоходы.
12. Квадрокоптеры.
13. Бытовые роботы.

14. Робототехника в медицине. Кибернож. Робот-хирург DaVinci.
15. История развития робототехники в России.
16. История развития робототехники в европейских странах.
17. История развития робототехники в странах Азии.
18. Прикладные области робототехники.
19. Робототехнические соревнования в России.
20. Робототехнические соревнования за рубежом.
21. Обзор электронных материалов по робототехнике на русскоязычных сайтах.

Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:

- Разработка тематических сайтов по робототехнике.
- Разработка электронных учебных пособий по робототехнике

Тест

Выберите правильные ответы:

1. Назовите изобретателя автоматов (художник, каллиграфист, музыкант), представленных на парижской выставке в 1774г.

- Леонардо ДаВинчи
- Пьер и Анри Дро
- Жозеф Мари Жаккард

2. Шагающий механизм изобретенный в XIX веке, и используемый в образовательной робототехнике для конструирования шагающих роботов на основе конструкторов Lego называется....

- Механизм Чебышева
- Механизм Ломоносова
- Механизм Кулибина

3. Назовите основное отличие робота от автомата.

- Способность выполнять действия без участия человека.
- Обязательное наличие моторов и микроконтроллера.
- Наличие достаточно сложной обратной связи.

4. Робот, способный передвигаться вместе с носителем называется...

- Мобильный
- Экзоскелет
- Переносной

5. Назовите автора самого распространённого теста на искусственный интеллект.

- Джон фон Нейман
- Алан Тьюринг
- Блез Паскаль

Задания для контрольных работ

1. Раскройте морально-этические нормы в робототехнике.
2. Раскройте структуру и принципы работы пропорционального регулятора.
3. Раскройте структуру проекта в области технического творчества.
4. Расчет передаточного отношения.
5. Постройка редуктора и мультипликатора.
6. Движение вдоль линии с одним датчиком.
7. Движение вдоль линии с двумя датчиками.
8. Работа с гироскопом. Всегда идти в одну сторону.
9. Передвижение в зависимости от освещенности.
10. Движение робота вдоль стены на определенном расстоянии.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

1. Робототехника как наука. Понятие об образовательной робототехнике.
2. Обзор роботов, используемых в образовании.
3. Конструктивные особенности роботов.
4. Механическая передача. Передаточное отношение.
5. Этапы подготовки и построения робототехнической платформы.
6. Графические среды программирования роботов
7. Текстовые среды программирования роботов
8. Набор Lego EV3
9. Набор Huna (My Robot Time)
10. Биороботы. Проблемы и подходы.
11. Робототехника в медицине.
12. Промышленная робототехника.
13. Социальные и философские проблемы робототехники.
14. Искусственный интеллект. Проблемы и перспективы.
15. Оборудование для образовательной робототехники.
16. Конструктивные особенности образовательных роботов.
17. Модели организации внеурочной деятельности с использованием робототехники.
18. Планирование личностных достижений учащихся при работе с роботом.
19. Планирование предметных достижений учащихся при работе с роботом.
20. Планирование межпредметных достижений учащихся при работе с роботом.
21. Ардуино. Основы работы.
22. Виды датчиков у образовательных роботов.

Контрольные вопросы

1. Какие отечественные разработки учебных роботов вы знаете?
2. Какие зарубежные разработки учебных роботов вы знаете?
3. Какое программное обеспечение необходимо для программирования робота?
4. Какие механические передачи вы знаете?
5. Какие типы моторов для роботов существуют?
6. Как происходит синхронизация моторов?
7. Как сделать поворот тележки робота?
8. Какие типы датчиков вы знаете?
9. Принцип работы датчика линии?
10. Зачем роботу таймер?
11. Что такое событие применительно к робототехнике?
12. Как работать с несколькими датчиками одновременно?
13. Какие виды задач для робота вы знаете?
14. В чем заключается задача движения по линии?
15. В чем заключается задача прохождения лабиринта?

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Курс	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
3	10	0	30	20	0	20	20	100

Программа оценивания учебной деятельности студента 3 курс

Лекции: посещаемость, активность; за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия: Не предусмотрены.

Практические занятия: Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра – от 0 до 30 баллов.

Самостоятельная работа: Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы, рефератов, докладов в течение семестра – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование: не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности: Выполнение контрольных работ – от 0 до 20 баллов.

Промежуточная аттестация:

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 16-20 баллов – ответ на «отлично»
- 11-15 баллов – ответ на «хорошо»
- 6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 3 курс по дисциплине «Преподавание робототехники в образовательной организации» составляет 100 баллов.

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Преподавание робототехники в образовательной организации» в оценку (зачёт):

Количество баллов	Оценка
60 баллов и более	«зачтено»
менее 60 баллов	«не зачтено»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Преподавание робототехники в образовательной организации».

а) литература:

1. Галушкина, Н. П. Преемственность в развитии детей дошкольного и начального школьного возраста в условиях центра образовательной робототехники [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. П. Галушкина, Л. А. Емельянова, И. Е. Емельянова. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 157 с. — 978-5-906908-70-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83872.html>

2. Никитина, Т. В. Образовательная робототехника как направление инженерно-технического творчества школьников [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. В. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 171 с. — 978-5-906777-21-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31920.html>

3. Образовательная робототехника [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс дисциплины / сост. А. С. Соболевский, Э. Ф. Шарипова. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск : Челябинский государственный педагогический университет, 2014. — 32 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31915.html>

4. Пономарева, Ю. С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. С. Пономарева, Т. В. Шемелова. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://mindstorms.lego.com/>

<http://www.techrobots.ru/>

<http://edurobots.ru/>

<https://myrobot.ru/articles/>

<https://robot-help.ru/>

<http://raor.ru/>

<http://wroboto.ru/>

<http://фгос-игра.рф>

Лицензионное программное обеспечение:

Office Professional Plus 2007 (44107825)

Бесплатное программное обеспечение

LEGO MINDSTORMS Education EV3: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проходят с использованием компьютеров в компьютерном классе, технических средств обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска).

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010), рассчитанные на обучение группы студентов из 10–15 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 2007 с подключением к Internet.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки «Технология».

Автор



Программа одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий в обучении от 14.05.2019 года, протокол № 11.