

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт филологии и межкультурной коммуникации
Высшая школа национальной культуры и образования им. Габдуллы Тукая



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

_____ Турилова Е.А.
"___" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Образовательная робототехника

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Цифровые образовательные практики и технологии (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): старший преподаватель, б/с Фазлиахметов Т.Р. (кафедра билингвального и цифрового образования, Высшая школа национальной культуры и образования им. Габдуллы Тукая), TRFazliakhmetov@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Готов к систематизации, обобщению и распространению отечественного и зарубежного методического опыта в профессиональной области.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

основные понятия и принципы образовательной робототехники

Должен уметь:

реализовывать на практике решение базовых задач образовательной робототехники

Должен владеть:

методами применения элементов образовательной робототехники в учебном процессе

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.01.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 44.04.01 "Педагогическое образование (Цифровые образовательные практики и технологии (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий))" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 52 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 2 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 1 семестре; отсутствует во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Средства образовательной робототехники	1	0	0	12	0	0	0	5

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Самостоятельная работа
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практические занятия, всего	Практические в эл. форме	Лабораторные работы, всего	Лабораторные в эл. форме	
2.	Тема 2. Датчики используемые в робототехнических системах	1	0	0	12	0	0	0	6
3.	Тема 3. Управление динамикой двухмоторной платформы	2	0	0	8	0	0	0	10
4.	Тема 4. Алгоритмы решения некоторых задач, связанных с управлением двухмоторной платформой	2	0	0	8	0	0	0	10
5.	Тема 5. Модели движения роботов и алгоритмы управления движением	3	0	0	6	0	0	0	3
6.	Тема 6. Взаимодействие роботов с окружающей средой на основе данных сенсоров	3	0	0	6	0	0	0	2
	Итого		0	0	52	0	0	0	36

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Средства образовательной робототехники

Место образовательной робототехники в современной системе среднего образования. Понятие робота. Понятие системы с обратными связями. Основные компоненты роботов. Образовательные робототехнические конструкторы. Платформа аппаратно-программных средств для построения систем робототехники Arduino. Язык программирования платформы Arduino и среда разработки.

Тема 2. Датчики используемые в робототехнических системах

Платформа Arduino Uno. Характеристики. Входы и выходы. Индикаторы. Программная и аппаратная организация индикации посредством светодиодов. Программная и аппаратная организация индикации посредством пьезоэлемента. Управление работой двигателей. Датчики. Ультразвуковой датчик расстояния. Фоторезистор. Датчик линии. Монитор порта.

Тема 3. Управление динамикой двухмоторной платформы

Схема робота с двумя двигателями, управляемого контроллером Arduino. Управление движением двухмоторной тележки. Программа управления роботом на двухмоторной тележке, оснащенного ультразвуковым датчиком расстояния. Программирование робота, объезжающего препятствия. Программирование робота для участия в кегельринге. Программирование робота для участия в сумо роботов.

Тема 4. Алгоритмы решения некоторых задач, связанных с управлением двухмоторной платформой

Решение задачи поиска выхода из лабиринта с помощью правила правой/левой руки. Управление движением робота при помощи системы с отрицательной обратной связью. Решение задачи движения робота вдоль стены с помощью релейного регулятора. Решение задачи движения по линии с помощью релейного алгоритма. ПИД-регулятор. Решение задачи движения вдоль стены с использованием ПИД-регулятора. Решение задачи движения по линии с помощью ПИД-регулятора.

Тема 5. Модели движения роботов и алгоритмы управления движением

Алгоритмы управления движением - это наборы математических инструкций, которые позволяют роботам выполнять движения в реальном мире. Эти алгоритмы помогают роботам планировать траектории, избегать препятствий и точно следовать заданным путям. В них используются такие методы, как:

Пропорционально-интегрально-дифференциальное (PID) управление для точного слежения за траекторией.

Алгоритмы локализации и навигации для определения местоположения робота и нахождения оптимального пути.

Алгоритмы избегания столкновений для работы в динамической среде.

В итоге, эти модели и алгоритмы помогают роботам автономно передвигаться и выполнять задачи, такие как транспортировка, уборка или исследование.

Тема 6. Взаимодействие роботов с окружающей средой на основе данных сенсоров

Сенсоры могут включать:

Камеры для визуального восприятия.

Ультразвуковые датчики для измерения расстояния до объектов.

Инфракрасные сенсоры для обнаружения препятствий.

Датчики касания для определения контакта с объектами.

Гироскопы и акселерометры для измерения движения и ориентации.

Роботы обрабатывают информацию, полученную с этих сенсоров, с помощью алгоритмов и принимают решения о том, как двигаться или взаимодействовать с объектами. Например, робот может использовать ультразвуковой сенсор для избегания препятствий или камеры для распознавания объектов и навигации по комнате.

Эта технология позволяет роботам работать в сложных и изменяющихся условиях, адаптируясь к окружающей среде в реальном времени.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

lego - <https://education.lego.com/>

makeblock - <https://www.makeblock.com/>

scratch - <https://scratch.mit.edu/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Для выполнения практической работы следует предварительно изучить теоретический материал по соответствующей теме. практические работы позволяют преодолеть разрывы теории с практикой. Перед выполнением практической работы следует внимательно ознакомиться с заданием на практическую работу. Затем следует наметить план выполнения задания, выбрать методы решения поставленных задач. Обязательной частью работы является анализ результатов выполнения, выводы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа требует, прежде всего, изучения рекомендуемых источников и монографических работ, их реферирования, подготовки докладов и сообщений. Важным этапом в самостоятельной работе является повторение материала по конспекту лекции. Одна из главных составляющих внеаудиторной подготовки - работа с учебником. Она предполагает: внимательное прочтение, критическое осмысление содержания, обоснование собственной позиции по дискуссионным моментам, постановки интересующих вопросов, которые могут стать предметом обсуждения на семинаре. При работе с терминами необходимо обращаться к словарям.
зачет с оценкой	Для подготовки к зачету необходимо согласно программе дисциплины и вопросов к промежуточной аттестации освоить теоретические основы, закрепить полученные практические навыки, методы, применяемые для решения задач, используя как материал аудиторной формы проведения занятий, так и рекомендованную литературу.
экзамен	Для подготовки к экзамену необходимо согласно программе дисциплины и вопросов к промежуточной аттестации освоить теоретические основы, закрепить полученные практические навыки, методы, применяемые для решения задач, используя как материал аудиторной формы проведения занятий, так и рекомендованную литературу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 44.04.01 "Педагогическое образование" и магистерской программе "Цифровые образовательные практики и технологии (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)".

*Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01.05 Образовательная робототехника*

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Цифровые образовательные практики и технологии (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Основная литература:

1. Основы робототехники на Lego Mindstorms EV3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Э. Добриборщ [и др.]. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 108 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110914>. - Загл. с экрана.
2. Петин, В.А. Практическая энциклопедия Arduino [Электронный ресурс] / В.А. Петин, А.А. Биняковский. - Электрон. дан. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 152 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97331>. - Загл. с экрана.
3. МакКомб, Г. Робот на Arduino [Электронный ресурс] / Г. МакКомб ; пер. с англ. Н. Чередниченко. - Электрон. дан. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 52 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107893>. - Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

1. Конова, Е.А. Алгоритмы и программы. Язык С++. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.А. Конова, Г.А. Поллак. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2017. - 384 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/90158> - Загл. с экрана.
2. Петин, В.А. Создание умного дома на базе Arduino [Электронный ресурс] / В.А. Петин. - Электрон. дан. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 180 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107890>.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.01.05 Образовательная робототехника*

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 44.04.01 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Цифровые образовательные практики и технологии (с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий)

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2024

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.