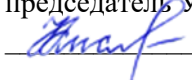


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР и КО,
председатель УМС СГСПУ
 Н.Н. Кислова

Программирование в образовательной робототехнике

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Информатики, прикладной математики и методики их преподавания		
Учебный план	ФМФИ-620ИДо(5г) Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) Направленность (профиль) «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 8	
аудиторные занятия	58		
самостоятельная работа	86		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Вид занятий				
Лекции	22	22	22	22
Лабораторные	36	36	36	36
В том числе инт.	14	14	14	14
Итого ауд.	58	58	58	58
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	86	86	86	86
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
Бурцев Николай Павлович

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Рабочая программа дисциплины
Программирование в образовательной робототехнике

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»

утвержденного Учёным советом СГСПУ от 30.08.2019 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Информатики, прикладной математики и методики их преподавания

Протокол от 27.08.2019 г. №1

Переутверждена на основании решения Ученого совета СГСПУ
Протокол заседания Ученого совета СГСПУ от 25.02.2022 г. №7.
Зав. кафедрой Т.В. Добудько

Начальник УОП



Н.А. Доманина

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Цель изучения дисциплины: формирование компетенций, обучающихся по программированию в образовательной робототехнике.

Задачи изучения дисциплины: формирование у обучающихся представлений о современных методиках и технологиях организации образовательной деятельности в области программирования в образовательной робототехнике

Область профессиональной деятельности: 01 Образование и наука

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.В.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Содержание дисциплины базируется на материале:

Методика обучения информатике и информационно-коммуникационным технологиям

Программирование, Организация детской творческой технической деятельности

Теоретические основы информатики, Программное обеспечение электронно-вычислительной техники

Основы цифровой микроэлектроники, Олимпиадные задачи по информатике

3D-моделирование и конструирование в детском техническом творчестве

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-1.1. Выявляет проблемную ситуацию в процессе анализа проблемы, определяет этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов

Знает: этапы решения задачи в образовательной робототехнике.

Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи.

УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации

Знает: способы формализации алгоритмов на языках программирования.

Умеет: осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять оптимальный метод решения поставленной задачи.

УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и риски

Знает: методы разработки программ в образовательной робототехнике; оптимизации алгоритмов по памяти и времени.

Умеет: строить математическую модель; составлять алгоритм решения задачи и осуществлять его реализацию.

УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки, предлагает стратегию действий

Знает: основные виды ошибок, возникающих при решении задачи.

Умеет: комментировать аппаратные, синтаксические и семантические ошибки, возникающие при некорректном выполнении программы; отлаживать и тестировать задачи.

УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи

Умеет: проводить анализ и оценивание полученных результатов.

ПК-1. Способен осуществлять педагогическую деятельность по реализации образовательного процесса по предмету

ПК-1.1. Умеет реализовывать образовательную программу по предмету с учетом специфики содержания, методов и инструментов соответствующей области научного знания

Знает: современные методики и технологии организации образовательной деятельности в области программирования в образовательной робототехнике

ПК-1.2. Реализует образовательную программу по предмету с использованием технологий профессиональной деятельности

Умеет: планировать образовательные результаты обучающихся в рамках занятий с опорой на достигнутые на момент планирования актуальные образовательные результаты конкретной группы обучающихся; обоснованно выбирать способ организации деятельности обучающихся для достижения заданных образовательных результатов, планировать в соответствии с выбранным способом содержание деятельности обучающихся и обеспечивающую деятельность педагога в рамках занятия; отбирать дидактический материал, необходимый для реализации программ; отбирать инструменты контроля, обеспечивающие проверку факта и/или степени достижения планируемых образовательных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Интеракт.
	Раздел 1. Программирование в образовательной робототехнике			

1.1	Программирование Arduino-совместимых роботов /Лек/	8	12	0
1.2	Программирование LEGO-роботов /Лек/	8	6	0
1.3	Программирование в среде ТРИК Studio /Лек/	8	4	0
1.4	Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники /Лаб/	8	36	14
1.5	Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники /Ср/	8	86	0

5. Оценочные и методические материалы по дисциплине (модулю)

5.1. Содержание аудиторной работы по дисциплине (модулю)

8 семестр, 11 лекций, 18 лабораторных занятий

Раздел 1. Программирование в образовательной робототехнике

Лекции №1-6 (12 часов)

Программирование Arduino-совместимых роботов

Вопросы и задания

1. ГОСТ Р 60.0.7.1-2016 Роботы и робототехнические устройства. Методы программирования и взаимодействия с оператором.

2. Интерфейс Arduino IDE. Структура скетча для Arduino.

4. Подпрограммы: назначение, описание и вызов.

5. Параметры, локальные и глобальные переменные.

6. Логические конструкции.

7. Подключение различных датчиков к Arduino.

8. «Блочные» среды программирования Arduino (S4A, mBlock и др.).

Лекции №7-9 (6 часов)

Программирование LEGO-роботов

Вопросы и задания

1. Методические материалы LEGO Education.

2. EV3 Classroom.

Лекции №10-11 (4 часа)

Программирование в среде ТРИК Studio

Вопросы и задания

1. Интерфейс и возможности ТРИК Studio.

2. Составление программ для виртуального робота-исполнителя ТРИК.

Лабораторные работы № 1-18 (36 часов)

Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники

Вопросы и задания

1. Управление микросхемой. Маячок с нарастающей яркостью. Кнопка + светодиод.

2. Светильник с управляемой яркостью.

3. Светофор. RGB светодиод.

4. Датчик освещенности, датчик температуры, датчик влажности, ультразвуковой дальномер.

5. Семисегментный индикатор.

6. LCD дисплей.

7. Подключение серводвигателя.

8. «Блочное» программирование Arduino.

9. Разбор проектов LEGO Education

10. Составление программ для виртуального робота-исполнителя ТРИК.

5.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Содержание обязательной самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники	Проектирование, конструирование и программирование самоходного автоматизированного колесного робота	Самоходный автоматизированный колесный робот

Содержание самостоятельной работы по дисциплине на выбор

№ п/п	Темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы	Продукты деятельности
1.	Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники	Подготовка доклада к конференции	Доклад

5.3.Образовательные технологии

При организации изучения дисциплины будут использованы следующие образовательные технологии: информационно-коммуникационные технологии, технология организации самостоятельной работы, технология рефлексивного обучения, технология модульного обучения, технология игрового обучения, технологии групповой дискуссии, интерактивные технологии, технология проблемного обучения, технология организации учебно-исследовательской деятельности, технология проектного обучения, технология развития критического мышления.

5.4. Текущий контроль, промежуточный контроль и промежуточная аттестация

Балльно-рейтинговая карта дисциплины оформлена как приложение к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л1.1	Янг, Д. Ф., под ред. Игнатъева, М. Б.	Робототехника: практическое пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599223	Ленинград: Машиностроение, 1979
Л1.2	Степыгин, В. И.	Теория механизмов и основы робототехники: зубчатое зацепление: учебное пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601604	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, ссылка на электронную библиотечную систему	Издательство, год
Л2.1	Гайсина, С.	Робототехника, 3D-моделирование, прототипирование: реализация современных направлений в дополнительном образовании: методическое пособие URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574521	Санкт-Петербург: КАРО, 2017

6.2 Перечень программного обеспечения

- Acrobat Reader DC
- Dr.Web Desktop Security Suite, Dr.Web Server Security Suite
- GIMP
- Microsoft Office 365 Pro Plus - subscription license (12 month) (Пакет программ Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher, Teams, OneDrive, Yammer, Stream, SharePoint Online).
- Microsoft Windows 10 Education
- XnView
- Архиватор 7-Zip

6.3 Перечень информационных справочных систем, профессиональных баз данных

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- Базы данных Springer eBooks

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Наименование специального помещения: помещение для самостоятельной работы, Читальный. Оснащенность: ПК-4шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СГСПУ, Письменный стол-4 шт., Парта-2 шт.
7.2	Наименование специального помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, групповых консультаций, индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы, Педагогический технопарк «Кванториум» им. В. Ф. Волкодавова "Лаборатория мехатроники и соревновательной робототехники". Оснащенность: Комплект учебной мебели, образовательный конструктор с комплектом датчиков – 6 шт., образовательный набор по механике, мехатронике и робототехнике – 6 шт., образовательный набор для изучения многокомпонентных робототехнических систем и манипуляции роботов – 6 шт., комплект для изучения операционных систем реального времени и систем управления автономных мобильных роботов – 1 шт., четырехосевый учебный робот-манипулятор с модульными сменными насадками – 1 шт., комплект полей и соревновательных элементов – 1 шт., автономный робот манипулятор с колесами всенаправленного движения – 6 шт., базовый робототехнический набор – 6 шт., ресурсный робототехнический набор – 6 шт., датчик цвета базового робототехнического набора – 6 шт., ультразвуковой датчик базового робототехнического набора – 6 шт., образовательный набор по изучению аддитивных технологий и быстрого прототипирования – 2 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., ноутбук – 12 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Работа над теоретическим материалом происходит кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с информационными источниками в разных форматах.

Также в процессе изучения дисциплины методические рекомендации могут быть изданы отдельным документом

Балльно-рейтинговая карта дисциплины «Программирование в образовательной робототехнике»

Курс 4 Семестр 8

Вид контроля		Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Наименование раздела «Программирование в образовательной робототехнике»			
Текущий контроль по разделу:			
1	Аудиторная работа	9	18
2	Самостоятельная работа (специальные обязательные формы)	9	18
3	Самостоятельная работа (специальные формы на выбор)	2	4
Контрольное мероприятие по разделу		-	-
Промежуточный контроль		20	40
Промежуточная аттестация		36	60
Итого:		56	100

Виды контроля	Перечень или примеры заданий, критерии оценки и количество баллов	Темы для изучения и образовательные результаты	
Текущий контроль по разделу «Программирование в образовательной робототехнике»			
1	Аудиторная работа	<p>Практическая работа №1. Управление микросхемой. Маячок с нарастающей яркостью. Кнопка + светодиод</p> <p>Вопросы: 1.Ознакомление с программной средой Tinkercad. 2.Создание простейшей электрической цепи. ...</p> <p>Критерий оценивания: 1 балл – выполнена базовая часть практической работы, 2 балла – выполнена базовая и дополнительная(индивидуальная) часть практической работы. Итого – 9x2=18 баллов</p>	<p>Темы: «Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники»</p> <p>Образовательные результаты: Знает: этапы решения задачи в образовательной робототехнике; основные виды ошибок, возникающих при решении задачи; современные методики и технологии организации образовательной деятельности в области программирования в образовательной робототехнике; способы формализации алгоритмов на языках программирования; методы разработки программ в образовательной робототехнике; оптимизации алгоритмов по памяти и времени. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять оптимальный метод решения поставленной задачи; строить математическую модель; составлять алгоритм решения задачи и осуществлять его реализацию; комментировать аппаратные, синтаксические и семантические ошибки, возникающие при некорректном выполнении программы; отлаживать и тестировать задачи; проводить анализ и оценивание полученных результатов; планировать образовательные результаты обучающихся в рамках занятий с опорой на достигнутые на момент планирования актуальные образовательные результаты конкретной группы обучающихся; обоснованно выбирать способ организации деятельности обучающихся для достижения заданных образовательных результатов, планировать в соответствии с выбранным способом содержание деятельности обучающихся и обеспечивающую деятельность педагога в рамках занятия; отбирать дидактический материал, необходимый для реализации программ; отбирать инструменты контроля, обеспечивающие проверку факта и/или степени достижения планируемых образовательных результатов.</p>
2	Самостоятельная работа (обязательные формы)	<p>Проектирование, конструирование и программирование самоходного автоматизированного колесного робота, который может двигаться из пункта А в пункт В, обходя препятствия.</p>	<p>Темы: «Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники»</p> <p>Образовательные результаты: Знает: этапы решения задачи в образовательной робототехнике; основные виды ошибок, возникающих при решении задачи; современные методики и технологии организации образовательной деятельности в области программирования в образовательной робототехнике; способы формализации алгоритмов на</p>

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
 Направленность (профиль) «Информатика» и «Дополнительное образование (в области информатики и ИКТ)»
 Рабочая программа дисциплины «Программирование в образовательной робототехнике»

		<p>Стандартная комплектация: колесный робот обходит препятствия – 3 балла. Расширенная комплектация: стандартная плюс реагирование автомобиля на сигналы светофоров и предупреждение пешеходов – 5 баллов. Улучшенная комплектация: расширенная комплектация плюс пуск без ключа – 7 баллов. Комплектация “люкс”: улучшенная комплектация плюс круиз-контроль – 9 баллов.</p>	<p>языках программирования; методы разработки программ в образовательной робототехнике; оптимизации алгоритмов по памяти и времени. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять оптимальный метод решения поставленной задачи; строить математическую модель; составлять алгоритм решения задачи и осуществлять его реализацию; комментировать аппаратные, синтаксические и семантические ошибки, возникающие при некорректном выполнении программы; отлаживать и тестировать задачи; проводить анализ и оценивание полученных результатов; планировать образовательные результаты обучающихся в рамках занятий с опорой на достигнутые на момент планирования актуальные образовательные результаты конкретной группы обучающихся; обоснованно выбирать способ организации деятельности обучающихся для достижения заданных образовательных результатов, планировать в соответствии с выбранным способом содержание деятельности обучающихся и обеспечивающую деятельность педагога в рамках занятия; отбирать дидактический материал, необходимый для реализации программ; отбирать инструменты контроля, обеспечивающие проверку факта и/или степени достижения планируемых образовательных результатов.</p>
3	Самостоятельная работа (на выбор)	<p>Подготовка доклада к конференции - доклад раскрывает ключевые аспекты выбранной темы; - презентация оформлена согласно требованиям к деловым презентациям; - презентация снабжена необходимыми иллюстрациями; - студент продемонстрировал презентацию перед аудиторией и ответил на все полученные вопросы. Каждый критерий оценивается в 1 балл. Итого – 4x1=4 балла</p>	<p>Темы: «Решение стандартных и творческих задач программирования для школьной робототехники» Образовательные результаты: Знает: этапы решения задачи в образовательной робототехнике; основные виды ошибок, возникающих при решении задачи; современные методики и технологии организации образовательной деятельности в области программирования в образовательной робототехнике; способы формализации алгоритмов на языках программирования; методы разработки программ в образовательной робототехнике; оптимизации алгоритмов по памяти и времени. Умеет: анализировать задачу, выделяя её базовые составляющие; осуществлять декомпозицию задачи; осуществлять постановку задачи; анализировать условие и определять оптимальный метод решения поставленной задачи; строить математическую модель; составлять алгоритм решения задачи и осуществлять его реализацию; комментировать аппаратные, синтаксические и семантические ошибки, возникающие при некорректном выполнении программы; отлаживать и тестировать задачи; проводить анализ и оценивание полученных результатов; планировать образовательные результаты обучающихся в рамках занятий с опорой на достигнутые на момент планирования актуальные образовательные результаты конкретной группы обучающихся; обоснованно выбирать способ организации деятельности обучающихся для достижения заданных образовательных результатов, планировать в соответствии с выбранным способом содержание деятельности обучающихся и обеспечивающую деятельность педагога в рамках занятия; отбирать дидактический материал, необходимый для реализации программ; отбирать инструменты контроля, обеспечивающие проверку факта и/или степени достижения планируемых образовательных результатов.</p>
	Контрольное мероприятие по разделу	-	
	Промежуточный контроль (количество баллов)	Минимальное количество баллов – 20, максимальное – 40	
	Промежуточная аттестация	Представлены в фонде оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	