

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**РОБОТОТЕХНИКА НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫХ  
УСТРОЙСТВ ARDUINO**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)

Направленности Информатика, 3D-технологии и робототехника

Квалификация выпускника: бакалавр

**Кострома  
2023**

Рабочая программа дисциплины «Робототехника на базе микроконтроллерных устройств Arduino» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 15.03.2018 регистрационный № 50358), с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 08.02.2021 № 83 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 12.03.2021 регистрационный № 62739); в соответствии с учебным планом направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (направленности Информатика, 3D-технологии и робототехника), годы начала подготовки 2023, 2024.

Разработал: Попова Г. М., доцент кафедры АМТиТМ, к. т. н., доцент

Рецензент: Меркурьева Н. В., руководитель центра цифрового образования IT-куб, к. т. н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой высшей математики:

Матыцина Т. Н., к. ф.-м. н., доцент

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.07.2024 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Робототехника на базе микроконтроллерных устройств Arduino» является развитие технических и инженерных способностей обучающихся на основе изучения электроники и программирования, а также создание собственных проектов на базе микроконтроллерной платы Arduino.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Знать:

- общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- комплекс базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- основные приемы сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Arduino;
- основы языка программирования C++ на основе среды программирования Arduino IDE;

Уметь:

- создавать роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;

Владеть:

- основными приемами сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Arduino;
- языком программирования C++ на основе среды программирования Arduino IDE;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить компетенции:

Код компетенции.

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенции)

ПК-4 Способен организовывать исследовательскую и проектную деятельность, проводить факультативные и элективные курсы для обучающихся, проявивших повышенный интерес к учебному предмету, в том числе на основе реализации внутрипредметных и межпредметных связей

Знать: значение образовательной робототехники в формировании инженерной культуры, навыков прикладного программирования и инженерно-технического творчества учащихся посредством междисциплинарной интеграции.

Уметь: организовывать внеурочную деятельность обучающихся в области образовательной робототехники как средства профессионального самоопределения учащихся в инженерно-технической деятельности.

Владеть: приемами анализа и применения учебно-методических материалов в области образовательной робототехники в целях профессионального самоопределения обучающихся.

ПК-6 Готов организовывать образовательную и исследовательскую

Знать: основы конструирования и программирования робототехнических устройств.

Уметь: деятельность обучающихся по программам дополнительного образования использовать робототехнические комплексы в качестве полнофункциональной научно-исследовательской лаборатории для проектной и исследовательской деятельности обучающихся разных возрастных категорий.

Владеть: навыками организации обучающихся при изучении робототехники

ПК-7 Способен осуществлять компьютерное моделирование, визуализацию, презентацию модели продукта.

Знать: основные виды открытых спортивно-технических соревнований по робототехнике как основного метода обучения инженерному творчеству.

Уметь: использовать основы конструирования и программирования робототехнических устройств, эффективно сочетать эти формы учебной деятельности во внеурочной деятельности для развития активности, инициативности и самостоятельности учащихся.

Владеть: навыками организации сотрудничества обучающихся при изучении робототехники.

Индикаторы освоения компетенций:

<p>ПК-4. Способен организовывать исследовательскую и проектную деятельность, проводить факультативные и элективные курсы для обучающихся, проявивших повышенный интерес к учебному предмету, в том числе на основе реализации внутрипредметных и межпредметных связей</p>	<p>ИПК-4.1. Формирует и поддерживает мотивацию обучающихся в занятиях проектной и исследовательской деятельностью ИПК-4.2. Организует сотрудничество с другими учителями математики, информатики, физики и др. с целью реализации внутрипредметных и межпредметных связей</p>
<p>ПК-6. Готов организовывать образовательную и исследовательскую деятельность обучающихся по программам дополнительного образования</p>	<p>ИПК-6.1. Демонстрирует знание требований ФГОС СПО, содержания примерных образовательных программ, учебников и учебных пособий ИПК-6.2. Демонстрирует элементы образовательной или исследовательской деятельности, осваиваемой обучающимися, выполняет задания, предусматриваемые программой учебного предмета</p>
<p>ПК-7. Способен осуществлять компьютерное моделирование, визуализацию, презентацию модели продукта</p>	<p>ИПК-7.1. Определяет содержание и требования к результатам самостоятельной работы обучающихся ИПК-7.2. Осуществляет проверку эффективности применяемых методов обучения на уроках по учебному предмету в рамках ФГОС СПО</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам в части, формируемой участниками образовательных отношений. Изучается в 10 семестре очной формы обучения и на

5 курсе заочной формы обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: Языки и методы программирования, Информационные системы, Компьютерное моделирование, Основы робототехники и программирование LEGO-роботов.

#### 4. Объем дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Заочная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	5	5
Общая трудоемкость в часах	180	180
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	80	26
Лекции	20	10
Практические занятия	20	8
Лабораторные занятия	40	8
Самостоятельная работа в часах	61,65	148,65
Контроль	36 + 2,35	9 + 2,35
Форма промежуточной аттестации	Экзамен (10 семестр) – 0,35 часа Консультация к экзамену (2 часа)	Экзамен (5 курс третья сессия) – 9 + 0,35 часа Консультация к экзамену (2 часа)

##### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекции	20	10
Практические занятия	20	8
Лабораторные занятия	40	8
Консультации	2	2
Зачет/зачеты	0	0
Экзамен/экзамены	0,35	0,35
Курсовые работы	0	0
Курсовые проекты	0	0
Всего	82,35	28,35

#### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием количества часов и видов занятий

##### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

###### Очная форма

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Лаборат.	Практич.	
1	Аппаратная часть Arduino Uno R3	35,65	5	10	5	15,65

2	Программирование на C++ в среде Arduino IDE	36	5	10	5	16
3	Простые проекты на Arduino Uno	35	5	10	5	15
4	Проекты с использованием подключаемых модулей	35	5	10	5	15
	ИКР	2,35	0	0		0
	Контроль	36	0	0		0
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>61,65 + 2,35 + 36</b>

### Заочная форма

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час.	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Лаборат.	Практич.	
1	Аппаратная часть Arduino Uno R3	41,65	3	1	2	35,65
2	Программирование на C++ в среде Arduino IDE	43	3	1	2	37
3	Простые проекты на Arduino Uno	46	2	4	2	38
4	Проекты с использованием подключаемых модулей	44	2	2	2	38
	ИКР	2,35				
	Контроль	9				
	<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>148,65 + 2,35 + 9</b>

### 5.2. Содержание:

1 Аппаратная часть Arduino Uno Знакомство с платой Arduino Uno R3, изучение ее свойств, знакомство с основными функциями контроллера; подключение радиоэлементов к контроллеру; использования монитора последовательного порта контроллера

2 Программирование на C++ в среде Arduino IDE знакомство с языком программирования C++ в среде Arduino IDE, изучение базовых элементов языка программирования при работе с контроллером Arduino UNO, загрузка и отладка созданной программы

3 Простые проекты на Arduino Uno. Изучение создания проектов на базе контроллера Arduino UNO; изучение способов подключения и управления контроллером с помощью простых радиоэлементов

4 Проекты с использованием подключаемых модулей. Изучение свойств модулей, датчиков и двигателей, подключаемых к контроллеру Arduino UNO; изучение способов подключения и управления контроллером внешними устройствами

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы очн.	Часы заочн.
1	Робототехника как интегративная дисциплина в школе. Основы конструирования и программирования робототехнических устройств	Создание проектов на базе контроллера Arduino UNO используя различные сочетания радиоэлементов и программирования контроллера для работы с ними. Творческое задание: “Мигающий светодиод”	15,65	35,65
2	Основы управления роботом. Задачи управления роботом. Соревнования, проектная и исследовательская деятельности с использованием робототехнических конструкторов в школе	Создание проектов на базе контроллера Arduino UNO используя различные сочетания радиоэлементов и программирования контроллера для работы с ними. Творческое задание: “Блок управления освещением”	16	37
3	Творческие и учебно-исследовательские проекты с использованием робототехнических конструкторов	Создание проектов на базе контроллера Arduino UNO используя различные сочетания радиоэлементов и программирования контроллера для работы с ними. Творческое задание: “Работа с 7-ми сегментным экраном”	15	38
4	Интеграция образовательной робототехники в учебный процесс основной ступени общего образования	Создание проектов на базе контроллера Arduino UNO используя различные сочетания радиоэлементов и программирования контроллера для работы с ними. Творческое задание: “Arduino и звук”	15	38

### 6.2. Тематика и задания для практических занятий

Первые шаги с Arduino: установка драйверов, настройка программы, подключение Arduino, решение проблем и программирование Arduino. Начало работы с Arduino IDE

Первая программа на языке программирования C++. программирование контроллера Arduino UNO в среде Arduino IDE на языке программирования C++. Создание простых схем управления

Создание простых проектов на базе контроллера Arduino UNO используя различные сочетания радиоэлементов и программирования контроллера для работы с ними.

Творческие задания. Мини-проекты Arduino со схемами и скетчами: Маячок, секундомер, счетчик нажатий, комнатный термометр

Создание проектов с использованием подключаемых модулей, создание собственных проектов на основе изученного материала

### **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

Изучение принципов работы датчиков и устройств

Ознакомление с разными датчиками и устройствами. Ознакомление с их документацией

Ознакомление с платформой Arduino

Программирование Arduino с помощью интегрированной среды разработки Arduino IDE

### **6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)**

Не предусмотрен

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

*а) основная:*

1. Шутикова, М.И. Использование робототехнического оборудования на платформе Arduino при организации проектной деятельности обучающихся / М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика и образование. ИНФО. - 2017. - № 6. - С. 31-34.

2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. - СПб.: Наука, 2013.

3. Филиппов С.А. Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление – М. Лаборатория Пилот, 2017.

*б) дополнительная:*

1. Киселев М.М. Робототехника в примерах и задачах. Курс программирования механизмов и роботов. – М.: СОЛОН-пресс, 136 с.

2. Бешенков, Сергей Александрович. Методика организации внеурочной деятельности обучающихся V-IX классов с использованием робототехнического оборудования и сред программирования / С.А. Бешенков, М.И. Шутикова, В.И. Филиппов // Информатика в школе. - 2019. - № 7. - С. 17-22

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL: <http://vsegost.com/>

*Электронные библиотечные системы:*

1. Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>

2. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
3. ЭБС «Znanium» <http://znanium.com/>

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Обучение проходит с применением компьютерного оборудования. Каждый обучающийся работает за индивидуальным персональным компьютером или ноутбуком. В течение обучения каждый обучающийся работает над собственным проектом, применяя полученные знания и опыт его усовершенствования. При необходимости, занятия могут проходить в дистанционной форме обучения.

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран).

Наименование	Количество
Персональный компьютер	15
Интерактивная доска	1
Стол для конструирования	15
Учебный набор Arduino (плата микроконтроллера Arduino UNO R3, макетная плата, набор датчиков, двигателей, соединительных проводов и радиоэлементов)	15
Программное обеспечение Arduino IDE	15