

Приложение № 46
к приказу
от 09.06.23 № 54/1

ПРИНЯТО
на заседании кафедры
информатики ФМШ СФУ
Протокол № 10
от «2» 06 2023 г.

ПРИНЯТО
на заседании
Ученого совета
ФМШ СФУ
Протокол № 9
от «5» 06 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор ФМШ СФУ
Е.А. Енгуразова
_____ 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«ОСНОВЫ ПЛАТФОРМЫ АРДУИНО»
(2023-2024 гг.)**

Составитель:

Баранов С.Н., кандидат физ.-мат. наук, доцент базовой кафедры вычислительных и информационных технологий ИМИФИ СФУ

Красноярск 2023

Настоящая рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, на основе Федеральной образовательной программы среднего общего образования, Основной образовательной программы среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (далее – ФМШ СФУ, ООП СОО ФМШ СФУ). В соответствии с учебным планом ФМШ СФУ элективный курс «Основы платформы Ардуино» изучается в 10 классе по выбору обучающихся в объеме 1 часов в неделю в течение года обучения, всего 34 часов.

Элективный курс «Основы платформы Ардуино» расширяет и углубляет учебный курс «Информатика» в части темы «Программирование».

Микроконтроллеры – это микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. При проектировании микроконтроллеров приходится соблюдать компромисс между размерами и стоимостью с одной стороны и гибкостью и производительностью с другой. Для разных приложений оптимальное соотношение этих и других параметров может различаться очень сильно. Поэтому существует огромное количество типов микроконтроллеров, различающихся архитектурой процессорного модуля, размером и типом встроенной памяти, набором периферийных устройств, типом корпуса и т. д.

Использование в современном микроконтроллере достаточного мощного вычислительного устройства с широкими возможностями, построенного на одной микросхеме вместо целого набора, значительно снижает размеры, энергопотребление и стоимость построенных на его базе устройств.

Программирование микроконтроллеров обычно осуществляется на языке ассемблера или Си. На данном элективном курсе даются знания об архитектуре микроконтроллеров. На примере платформы Ардуино разбираются механизмы создания простейших электронных устройств и основные алгоритмы их программирования.

Целесообразным является поддержка курса занятиями в модуле «Основы платформы Ардуино» программы дополнительного образования «Информационная мастерская».

Цели и задачи курса

Данный курс является одним из наиболее актуальных курсов современной системы общего образования, поскольку программирование микроконтроллеров является перспективным и востребованным направлением современной робототехники.

Целью курса является:

- 1) знакомство учащихся с программированием на платформе Ардуино,
- 2) применение навыков для создания простых проектов на платформе Ардуино.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- получение базовых знаний по теории программирования на платформе Ардуино,
- закрепление навыков алгоритмизации и программирования на основе изучения языка программирования,
- отработка умений и навыков создания программ и работы в выбранной среде программирования.

Образовательные результаты

Предметные результаты

В результате изучения курса обучающийся должен

Знать:

- основные электронные компоненты микроконтроллеров;
- принцип работы микроконтроллеров;
- алгоритмы программирования микроконтроллеров на примере Ардуино.

Уметь:

- конструировать простые устройства с помощью платформы Ардуино;
- решать простые задачи по программированию;

Владеть:

- практическими навыками использования платформы Ардуино.

Личностные результаты включают в себя:

в сфере гражданского воспитания:

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;
- принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;
- представление о видах идентичности, актуальных для становления человечества и общества, для жизни в современном поликультурном мире;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением; готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

в сфере патриотического воспитания:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свою страну, свой край, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;
- ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, технологиях, труде;

в сфере духовно-нравственного развития:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения, способность оценивать ситуации нравственного выбора и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные ценности и нормы современного российского общества;
- понимание значения личного вклада в построение устойчивого будущего;
- ответственное отношение к своим родителям, представителям старших поколений, осознание значения создания семьи на основе принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;
- освоение гуманистических традиций и ценностей, уважение к личности, правам и свободам человека, культурам разных народов;

в сфере эстетического воспитания:

- представление об исторически сложившемся культурном многообразии своей страны и мира;
- эстетическое отношение к миру, современной культуре, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда, общественных отношений;

в сфере физического воспитания:

- осознание ценности жизни и необходимости ее сохранения;

- представление об идеалах гармоничного физического и духовного развития человека в исторических обществах и в современную эпоху;

в сфере трудового воспитания:

- понимание значения трудовой деятельности как источника развития человека и общества;

- уважение к труду и результатам трудовой деятельности человека;

- формирование интереса к различным сферам профессиональной деятельности;

- мотивация и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

в понимании ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития исторической науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

- осмысление значения истории как знания о развитии человека и общества, о социальном и нравственном опыте предшествующих поколений;

- совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

- овладение основными навыками познания и оценки событий прошлого с позиций историзма, готовность к осуществлению учебной проектно-исследовательской деятельности в сфере истории;

- приобщение к истокам культурно-исторического наследия человечества, интерес к его познанию за рамками учебного курса и школьного обучения.

Работа на программе способствует также развитию *эмоционального интеллекта* школьников, в том числе *самосознания* (включая способность осознавать роль эмоций в отношениях между людьми); *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому; *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей; *эмпатии* (способность понимать другого человека, оказавшегося в определенных обстоятельствах); *социальных навыков* (способность выстраивать конструктивные отношения с другими людьми, регулировать способ выражения своих суждений и эмоций с учетом позиций и мнений других участников общения).

Метапредметные результаты включают в себя следующие умения:

1) в сфере универсальных учебных познавательных действий:

владение базовыми логическими действиями:

- формулировать проблему, вопрос, требующий решения;

- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

- выявлять закономерные черты и противоречия в рассматриваемых явлениях;

- разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся ресурсов;

- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;

владение базовыми исследовательскими действиями:

- определять познавательную задачу; намечать путь ее решения и осуществлять подбор материала, объекта;

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- выявлять характерные признаки явлений;

- раскрывать причинно-следственные связи; сравнивать события, ситуации, определяя основания для сравнения, выявляя общие черты и различия;
- формулировать и обосновывать выводы; соотносить полученный результат с имеющимися знаниями;
- определять новизну и обоснованность полученного результата;
- представлять результаты своей деятельности в различных формах (сообщение, эссе, презентация, реферат, учебный проект и другие);
- объяснять сферу применения и значение проведенного учебного исследования в современном общественном контексте;

работа с информацией:

- осуществлять анализ учебной и внеучебной информации (учебники, источники, научно-популярная литература, интернет-ресурсы и другие);
- извлекать, сопоставлять, систематизировать и интерпретировать информацию;
- различать виды источников информации;
- высказывать суждение о достоверности и значении информации источника (по предложенным или самостоятельно сформулированным критериям);
- рассматривать комплексы источников, выявляя совпадения и различия их свидетельств;
- использовать средства современных информационных и коммуникационных технологий с соблюдением правовых и этических норм, требований информационной безопасности;
- создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;

2) в сфере универсальных коммуникативных действий:

общение:

- представлять особенности взаимодействия людей в современном мире;
- излагать и аргументировать свою точку зрения в устном высказывании, письменном тексте;
- владеть способами общения и конструктивного взаимодействия, в том числе межкультурного, в школе и социальном окружении;
- аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;

осуществление совместной деятельности:

- осознавать значение совместной деятельности людей как эффективного средства достижения поставленных целей;
- планировать и осуществлять совместную работу, коллективные учебные проекты, в том числе на региональном материале;
- определять свое участие в общей работе и координировать свои действия с другими членами команды;
- проявлять творчество и инициативу в индивидуальной и командной работе;
- оценивать полученные результаты и свой вклад в общую работу;

3) в сфере универсальных регулятивных действий:

владение приемами самоорганизации своей учебной и общественной работы:

- выявлять проблему, задачи, требующие решения;
- составлять план действий, определять способ решения, последовательно реализовывать намеченный план действий и другие;

владение приемами самоконтроля:

- осуществлять самоконтроль, рефлекссию и самооценку полученных результатов;
- вносить коррективы в свою работу с учетом установленных ошибок, возникших трудностей;

принятие себя и других:

- осознавать свои достижения и слабые стороны в учении, школьном и внешкольном общении, сотрудничестве со сверстниками и людьми старших поколений;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать свое право и право других на ошибку;
- вносить конструктивные предложения для совместного решения учебных задач, проблем.

При разработке учебного курса были использованы следующие принципы:

- принцип последовательности в изучении электронных компонентов,
- принцип системности знаний,
- принцип дифференцированности обучения,
- принцип фундаментальности знаний и умений,
- принцип доступности содержания курса,
- принцип связи теоретических знаний с практикой,
- принцип единой содержательной и процессуальной стороны обучения,
- принцип структурного единства содержания образования на разных уровнях его формирования с учетом личностного развития и становления школьника.

Содержание курса

Раздел 1. Знакомство с основными элементами **(2 часа)**

Тема 1. Основные электронные компоненты, резисторы, конденсаторы, диоды, светодиоды, переключатели.

Тема 2. Конструирование простейших электронных схем.

Раздел 2. Знакомство со средой разработки **(3 часов)**

Тема 3. Основные настройки среды разработки. Принципы подключения устройств Ардуино к компьютеру.

Тема 4. Компиляция и загрузка программы на микроконтроллер.

Раздел 3. Моделирование простейших схем **(6 часов)**

Тема 5. Знакомство с устройством макетных плат.

Тема 6. Создание простых схем, включение светодиода, использование переключателей.

Тема 7. Моделирование логических операций.

Раздел 4. Использование сложных схем с датчиками и моторами **(12 часа)**

Тема 8. Использование датчиков освещения, температуры, влажности.

Тема 9. Использование датчиков расстояния и акселерометров.

Тема 10. Использование моторов и сервомоторов.

Тема 11. Создание схемы отслеживания температуры в помещении.

Тема 12. Создание устройства дальномера.

Тема 13. Создание схемы слежения за источником света

Раздел 5. Использование светодиодных матриц **(10 часов)**

Тема 14. Изучение устройства простых матриц 8x8.

Тема 15. Программирование включения светодиодов на матрице.

Тема 16. Моделирование графических эффектов на RGB матрице.

Тема 17. Использование тачскрин экрана 240x300.

Тема 18. Вывод графических изображений.

Представление и защита итоговой работы (1 час)

Тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов	Формы организации учебной деятельности	Формы контроля
1	Знакомство с основными элементами	2		
	Основные электронные компоненты, резисторы, конденсаторы, диоды, светодиоды, переключатели	1	Лекция, практика	
	Конструирование простейших электронных схем	1	Лекция, практика	
2	Знакомство со средой разработки	3		Тест
	Основные настройки среды разработки. Принципы подключения устройств Ардуино к компьютеру	2	Лекция, практика	
	Компиляция и загрузка программы на микроконтроллер	1	Лекция, практика	
3	Моделирование простейших схем	6		Тест, сдача решенных задач
	Знакомство с устройством макетных плат	2	Лекция, практика	
	Создание простых схем, включение светодиода, использование переключателей	2	Лекция, практика	
	Моделирование логических операций	2	Лекция, практика	
4	Использование сложных схем с датчиками и моторами	12		Тест, сдача решенных задач
	Использование датчиков освещения, температуры, влажности.	2	Лекция, практика	
	Использование датчиков расстояния и акселерометров	2	Лекция, практика	
	Использование моторов и сервомоторов	2	Лекция, практика	
	Создание схемы отслеживания температуры в помещении	2	Лекция, практика	
	Создание устройства дальномера	2	Лекция, практика	
	Создание схемы слежения за источником света	2	Лекция, практика	

5	Использование светодиодных матриц	10		Сдача решенных задач
	Изучение устройства простых матриц 8x8	2	Лекция, практика	
	Программирование включения светодиодов на матрице	2	Лекция, практика	
	Моделирование графических эффектов на RGB матрице	2	Лекция, практика	
	Использование тачскрин экрана 240x300	2	Лекция, практика	
	Вывод графических изображений	2	Лекция, практика	
6	Представление итоговой работы	1		Презентация
	ИТОГО	34		

Формы работы

Теоретические занятия предназначены для представления теоретических знаний по учебному курсу, проводятся в виде лекций. В данном элективном курсе предполагается два вида практических занятий: решение задач и программирование; участие в практической работе научных лабораторий СФУ и ФИЦ КНЦ СО РАН. Все темы включают в себя самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа предусматривает несколько видов деятельности ученика: работу с литературой, решение задач, работу на компьютере, исследовательскую учебную работу. Исследовательская учебная работа заключается в подготовке и проведении исследования, подготовке доклада и презентации для итоговой аттестации с возможностью дальнейшего выступления на научных семинарах и конференциях СФУ и ИФ СО РАН.

Формы контроля

Текущий контроль теоретических знаний выполняется путем тестирования. Предусмотрены тесты по разделам 2-4 курса.

Текущий контроль практических знаний выполняется в процессе сдачи-приема решенных задач, разбираемых в рамках практических занятий. Сдача задания включает в себя демонстрацию решения и ответов на контрольные вопросы.

Заключительная форма контроля – сдача итоговой работы. Цель – проверка знаний учащегося и умений применять эти знания в практике, аргументированно отвечать на вопросы. Защита итоговой работы выполняется в форме доклада – презентации.

Учебно-методические материалы по дисциплине

Основная литература

1. Баранов С.Н., Баранова И.В. Программирование на языке С++: учебное пособие (Красноярск: СФУ).
2. Баранова И.В., Баранов С.Н., Баженова И.В., Кучунова Е.В., Толкач С.Г. Объектно-ориентированное программирование на С++: учебник для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров «Математика» и «Прикладная математика и информатика» (Красноярск: СФУ).
3. Мамичев Д. Программирование на Ардуино. От простого к сложному (Москва: СОЛОН-Пресс).

Дополнительная литература

1. Васильев А.Е. Микроконтроллеры: разработка встраиваемых приложений, изд. «БХВ-Петербург», 2008.
2. Бродин В.Б., Калинин А.В. Системы на микроконтроллерах и БИС программируемой логики. — М.: ЭКОМ, 2002.