

Приложение № 28

к приказу

от 21.08.2024 № 30/1-н

ПРИНЯТО

на заседании кафедры

физики ФМШ СФУ

Протокол № 8

от «03» 06 2024г.

ПРИНЯТО

на заседании

Ученого совета

ФМШ СФУ

Протокол № 7

от «06» 06 2024г.



УТВЕРЖДЕНО

Директор ФМШ СФУ

Г.А. Енгуразова

2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА
«РАЗРАБОТКА ГАДЖЕТОВ: ОСНОВЫ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И
ПРОГРАММИРОВАНИЯ»**

Составитель:

Пустошилов А.С., кандидат технических наук, доцент кафедры радиотехники

ИИФиРЭ СФУ

Красноярск 2024

Настоящая рабочая программа разработана на основе Федеральной образовательной программы среднего общего образования; в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования и на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования физико-математической школы-интерната ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». В соответствии с учебным планом ФМШ элективный курс «Разработка гаджетов: основы и приложения радиоэлектроники и программирования» изучается в 10 или 11 классе в объеме 1 час в неделю, всего 34 часа.

Курс «Разработка гаджетов» предлагает изучение основ радиоэлектроники и программирования, а также создание собственных электронных устройств и радиотехнических систем. В процессе обучения школьники осваивают принципы работы электронных компонентов, программирование микроконтроллеров, 3d-моделирование и прототипирование. Курс направлен на развитие инженерных навыков, творческого мышления и интереса к науке и технике.

Курс «Разработка гаджетов: основы и приложения радиоэлектроники и программирования» – расширяет, углубляет и связывает общеобразовательные курсы «Физика», «Математика» и «Информатика».

На курсе даются углубленные знания по следующим разделам физики: электрические явления, электрический ток и электромагнитные сигналы; математики: системы счисления, алгебра логики; информатики: информация, способы передачи информации, построение алгоритмов.

Целесообразным является поддержка курса занятиями в модуле «Разработка гаджетов: основы и приложения радиоэлектроники и программирования» программы дополнительного образования «Радиотехническая мастерская».

Цели и задачи курса

Целью курса является освоение старшеклассниками базовых знаний об обработке различных сигналов в цифровом виде, а также об источниках и способах создания цифровых сигналов.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- познакомиться с основными способами представления и обработки цифровых сигналов;
- изучить принципов работы датчиков (движения, температуры, дыма, и др.), как источников цифровых сигналов;

- изучить принципы работы микроконтроллеров, написания программ для микроконтроллеров;
- разработать собственное устройство.

Образовательные результаты

В результате изучения курса обучающийся должен

Знать:

- основные правила электробезопасности;
- принципы работы измерительных приборов;

Уметь:

- разрабатывать алгоритмы обработки информации;
- проводить моделирование устройства;

Владеть:

- навыками разработки прототипа устройства;
- навыками поиска неисправностей.

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 сфере экологического воспитания:

- осмысление исторического опыта взаимодействия людей с природной средой, его позитивных и негативных проявлений;

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 имеющимся знанием;
- 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,
- 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

Тема 1. Получение и обработка информации реального мира. История разработки измерительных систем. Способы обработки информации. Виды измерительных систем. Первичные и вторичные измерения.

Тема 2. Виды датчиков и особенности работы с ними. Физические основы работы датчиков. Генераторные датчики. Параметрические датчики. Источники погрешностей измерений.

Тема 3. Оцифровка сигналов датчиков. Особенности цифровой обработки информации. Аналогово-цифровой преобразователь. Особенности квантования измерений. Выбор частоты дискретизации. Теорема Котельникова.

Тема 4. Калибровка датчиков. Способы уменьшения погрешности измерений.

Тема 5. Сложные измерительные системы. Сонар, Радар, Лидар, Спутниковая навигация. Принцип работы сложных систем. Основы построения систем измерения дальности. Основы построения навигационных систем. Принципы работы спутниковой навигации и работа с простейшими навигационными приемниками.

Тема 6. Микроконтроллеры. Виды, назначение, особенности. Существующие платформы микроконтроллерных систем (STM32, ESP32, AVR).

Тема 7. Среда разработки для микроконтроллеров. Среда Arduino, μ Python. Моделирование как способ разработки.

Тема 8. Основы программирование микроконтроллеров. Мигание лампочкой с помощью микроконтроллера.

Тема 9. Программирование микроконтроллеров в среде Arduino.

Тема 10. Программирование микроконтроллеров в среде μ Python.

Тема 11. Схемотехнические решения при работе с микроконтроллерами. Основы электроники. Закон Ома. Правила Кирхгоффа. Путь от макета к изделию.

Тема 12. Моделирование устройства на базе микроконтроллера. Внешний вид, понятия эргономичности, практичности, надежности.

Тематическое планирование

| № п/п | Тема | Количество часов |
|----------|---|---------------------|
| 1. | Получение и обработка информации реального мира. История разработки измерительных систем. Способы обработки информации. Виды измерительных систем. Первичные и вторичные измерения. | 2 |
| 2. | Виды датчиков и особенности работы с ними. Физические основы работы датчиков. Генераторные датчики. Параметрические датчики. Источники погрешностей измерений. | 5 |
| 3. | Микроконтроллеры. Виды, назначение, особенности. Существующие платформы микроконтроллерных систем (STM32, ESP32, AVR). | 1 |
| 4. | Среда разработки для микроконтроллеров. Среда Arduino, µPython. Моделирование как способ разработки. | 1 |
| 5. | Основы программирование микроконтроллеров. Мигание лампочкой с помощью микроконтроллера. | 1 |
| 6. | Программирование микроконтроллеров в среде Arduino. | 7 |
| 7. | Оцифровка сигналов датчиков. Особенности цифровой обработки информации. Аналогово-цифровой преобразователь. Особенности квантования измерений. Выбор частоты дискретизации. Теорема Котельникова. | 2 |
| 8. | Калибровка датчиков. Способы уменьшения погрешности измерений. | 2 |
| 9. | Сложные измерительные системы. Сонар, Радар, Лидар, Спутниковая навигация. | 2 |
| 10. | Программирование микроконтроллеров в среде µPython. | 7 |
| 11. | Схемотехнические решения при работе с микроконтроллерами. Основы электроники. Закон Ома. Правила Кирхгоффа. Путь от макета к изделию. | 2 |
| 12. | Моделирование устройства на базе микроконтроллера. Внешний вид, понятия эргономичности, практичности, надежности. | 2 |
| | Всего | 34 |

Формы работы

Лекции и практики, самостоятельная работа.

Формы контроля

Текущий контроль путем опроса остаточных знаний.

Итоговый контроль по результатам представления отчетного проекта.

Учебно-методические материалы по дисциплине

Основная литература

1. Михеев В.П., Просандеев А.В. Датчики и детекторы: Учебное пособие. – М.: МИФИ, 2007. – 172 с.
2. Петин В.А., Проекты с использованием контроллера Arduino. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015.
3. Спаннер Г. MicroPython для микроконтроллеров. – Elektor, 2021.

Дополнительная литература

MicroPython [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://micropython.org/>

Arduino [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.arduino.cc/>

Научная библиотека СФУ (bik.sfu-kras.ru)

БД «Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU»