|  |  |
| --- | --- |
| **Национальный**  **исследовательский университет**  **«Высшая школа экономики»**  **Лицей** | **Приложение 599**  УТВЕРЖДЕНО  педагогическим советом  Лицея НИУ ВШЭ  протокол № 10 от 26.04.2023 |

Рабочая программа по учебному предмету (курсу)

«Инженерия»

10-11 класс

Автор:

Ролич А.Ю.

1. **Планируемые результаты освоения программы**

К **личностным результатам**, на становление которых оказывает влияние изучение курса «Инженерия», можно отнести:

* сознательное самоопределение ученика относительно инженерного профиля дальнейшего обучения или профессиональной деятельности;
* принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
* готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
* нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
* развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
* мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
* готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
* уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности;
* осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
* готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

**Метапредметные результаты** освоения образовательной программы по курсу «Инженерия» отражают овладение универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными.

*Универсальные познавательные действия*

* искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
* критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
* использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
* находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
* выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия.

*Универсальные коммуникативные действия*

* осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
* координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
* развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.

*Универсальные регулятивные действия*

* самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
* оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
* ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
* оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
* выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
* организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
* сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Планируемые **предметные результаты**:

* использовать общенаучные и технические термины, теоретические основы создания электронных устройств, робототехнического оборудования, компьютерного 3D проектирования;
* использовать элементную базу (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, микросхемы, элементы оптоэлектроники, логические элементы и др.) при помощи которой собирается устройство;
* устанавливать взаимодействия механических узлов аппаратов с сенсорными системами и исполнительными устройствами;
* выполнять поверхностный монтаж электронных компонентов;
* составлять программы для микроконтроллеров и отлаживать их на реальном оборудовании;
* следовать правилам безопасной работы с инструментами, необходимыми при конструировании электронных устройств;
* владеть навыками работы в среде 3D моделирования, основными приемами и технологиями при выполнении проектов трехмерного моделирования;
* читать и анализировать описания технических модулей, устройств и микросхем;
* владеть навыками самостоятельного построения простейших чертежей в среде 3D моделирования;
* создавать 3D-модели базовой и повышенной сложности с учетом особенностей технологии 3D-печати;
* работать с источниками информации (инструкции, литература, Интернет и др.);
* формулировать задачу на проектирование исходя из выявленной проблемы;
* уметь пользоваться различными методами генерации идей.

**2. Содержание учебного предмета**

**Тема 1.** Теоретические основы электроники. Основные элементы электронных устройств.

* Принципиальная и монтажная схема. Макетная плата, ее устройство.
* Общее знакомство с платформой Arduino.
* Программный эмулятор Tinkercad.
* Программное обеспечение Fritzing.
* Скетч. Структура скетча и типы данных.
* Операции с переменными и константами.
* Работа с последовательным портом.
* Условный оператор и оператор выбора.
* Цифровые порты и подключение кнопки.
* Функции времени: задержки и таймеры
* Логические переменные и расширенное управление кнопкой, устранение дребезга контактов.

**Тема 2.** Принципы работы резистора и светодиода. Закон Ома.

* Основы работы с мультиметром.
* Основы программирования Arduino.
* Мигающий светодиод.
* Попеременное мигание светодиодов.
* Бегущая дорожка.

**Тема 3.** Понятие о широтно-импульсной модуляции.

* Регулирование яркости светодиода.
* Генерация сигнала пьезоизлучателя.
* Светозвуковая сирена.

**Тема 4.** Аналоговые датчики и сигналы.

* Тактовая кнопка. Оптопара. Аналоговые датчики.
* Принципы работы тактовых датчиков.
* Основы работы аналоговых датчиков. Оцифровка аналогового сигнала.
* Переключение светодиода тактовой кнопкой
* Оптопара как датчик линии

**Тема 5.** Термистор. Фоторезистор. Дальномер. Потенциометр. LCD-дисплей.

* Практикум. «Потенциометр как аналоговый датчик».
* Практикум. «Метеостанция».
* Использование сторонних библиотек для подключения устройств.
* Практикум. «Инфракрасный датчик препятствий».
* Практикум. «Паркометр».

**Тема 6.** Полупроводниковые приборы.

* Диод, трехцветный светодиод.
* Устройство транзистора.
* Транзистор как электронный ключ.
* Подключение электродвигателя через транзистор.
* Подключение и управление реле.

**Тема 7.** Управление сервоприводом. Управление бесколлекторным двигателем.

* Работа с циклами.
* Создание собственных функций.
* Прерывания.
* Массивы данных.
* Случайные числа.

**Тема 8.** Работа со временем в Ардуино.

* Подключение матрицы кнопок.
* Семисегментные светодиодные индикаторы (LED).
* Практикум. «Cпортивный секундомер».

**Тема 9.** Датчики газа. PIR-датчик. DIP-переключатели. Адресные светодиоды. Работа с логическими элементами (И-НЕ, ИЛИ-НЕ).

**Тема 10.** Текстовые строки в Ардуино. Конвертирование данных в строки и наоборот. Класс String

**Тема 11.** Подготовка технической документации, проектных заявок. Методика представления инженерных разработок.

**Тема 12.** Решение олимпиадных задач по Arduino.

**Тема 13.** Системы автоматизированного проектирования, 3D-моделирование в Autodesk Fusion/T-Flex. Введение в основы 3D-моделирования

**Тема 14.** Работа с примитивами и эскизами.

**Тема 15.** Твердотельное моделирование и основные функции для работы с объемными элементами.

**Тема 16.** Поверхностное моделирование.

**Тема 17.** Рендер. Анимация.

**Тема 18.** Прототипирование и 3D-печать.

**Тема 19.** Экспорт и импорт файлов между ПО для работы с трехмерной графикой.

**Тема 20.** Создание чертежей.

**3. Тематическое планирование курса**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Тематическое содержание занятия** | **Количество**  **аудиторных часов** | **Основные виды деятельности** |
|  | Теоретические основы электроники. Основные элементы электронных устройств | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Принципы работы резистора и светодиода | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Понятие о широтно-импульсной модуляции | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Аналоговые датчики и сигналы | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Термистор. Фоторезистор. Дальномер. Потенциометр. LCD-дисплей | 6 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Полупроводниковые приборы | 6 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Управление сервоприводом.  Управление бесколлекторным двигателем | 10 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Работа со временем в Ардуино | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Датчики газа. PIR-датчик. DIP-переключатели. Адресные светодиоды. Работа с логическими элементами (И-НЕ, ИЛИ-НЕ). | 6 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Текстовые строки в Ардуино. Конвертирование данных в строки и наоборот. Класс String | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Подготовка технической документации, проектных заявок. Методика представления инженерных разработок | 10 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Решение олимпиадных задач по Arduino | 6 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | **Итого в 10 классе** | **68** |  |
|  | Системы автоматизированного проектирования, 3D-моделирование в Autodesk Fusion/T-Flex. Введение в основы 3D-моделирования | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Работа с примитивами и эскизами | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Твердотельное моделирование и основные функции для работы с объемными элементами | 6 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Поверхностное моделирование | 5 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Рендер. Анимация. | 5 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Прототипирование и 3D-печать | 5 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Экспорт и импорт файлов между ПО для работы с трехмерной графикой | 1 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | Создание чертежей | 4 | Лекция и дискуссия по обозначаемой преподавателем проблематике. Решение задач. Выполнение практических заданий на компьютере. |
|  | **Итого в 11 классе** | **34** |  |
|  | **Итого** | **102** |  |

В воспитании обучающихся приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения обучающимися опыта осуществления социально значимых дел:

— опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;

— трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;

— опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;

— опыт природоохранных дел;

— опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;

— опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;

— опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;

— опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;

— опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;

— опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Выделение данного приоритета связано с особенностями обучающихся юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни.

**Дополнительные материалы**

**Учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности**

1. Поляков К.Ю., Еремин, Е.А. Информатика. Углубленный уровень. Учебник для 10 класса. В 2-х частях. Часть 1. М.: БИНОМ Лаборатория знаний.
2. Поляков К.Ю., Еремин, Е.А. Информатика. Углубленный уровень. Учебник для 10 класса. В 2-х частях. Часть 2. М.: БИНОМ Лаборатория знаний.
3. Поляков К.Ю., Еремин, Е.А. Информатика. Углубленный уровень. Учебник для 11 класса. В 2-х частях. Часть 1. М.: БИНОМ Лаборатория знаний.
4. Поляков К.Ю., Еремин, Е.А. Информатика. Углубленный уровень. Учебник для 11 класса. В 2-х частях. Часть 2. М.: БИНОМ Лаборатория знаний.
5. Петин, В. А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things / В. А. Петин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 319 с. – (Сер. "Электроника") . - ISBN 9785977536462.
6. Иго, Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств / Т. Иго; Пер. с англ. С. Таранушенко. – 2-е изд. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 543 с. - Making things talk. - ISBN 978-5-9775356-6-3.
7. Бокселл, Дж. Изучаем Arduino: 65 проектов своими руками / Дж. Бокселл; Пер. с англ. А. Киселева. – СПб.: Питер, 2017. – 396 с. – (Сер "Вы и Ваш ребенок") . - ISBN 9785496024211.
8. Блум, Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства / Дж. Блум; Пер. с англ. В. Петина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2016. – 336 с. - Exploring Arduino. - ISBN 978-5-9775358-5-4.
9. Монк, С. Программируем Arduino: профессиональная работа со скетчами / С. Монк; Пер. с англ. А. Киселева. – СПб.: Питер, 2017. – 272 с. - Programming Arduino. - ISBN 978-5-496-02385-6.
10. Петин, В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino / В. А. Петин. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 461 с. – (Сер. "Электроника"). - ISBN 978-5-9775355-0-2.