

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Гимназия»**

Рассмотрено
на заседании кафедры предметов
естественно-математического цикла
Протокол № 7 от 28.05.2021г.

Одобрено
МС гимназии
Протокол №1 от 27.08.2021г.

«Утверждаю»
Директор МАОУ «Гимназия»
_____ Т.И. Цыпнятова
Приказ № 469 от 30.08.2021г.

**Рабочая программа
курса внеурочной деятельности**

«Технологическая лаборатория «Старт в науку»

10-11 классы

Программу составил:
Ширяев Кирилл Геннадьевич,
учитель физики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочие программы внеурочной деятельности на уровне среднего общего образования являются составной частью Основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Гимназия».

Основой для разработки Рабочей программы внеурочной деятельности на уровне среднего общего образования «Технологическая лаборатория «Старт в науку»» являются следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изменениями и дополнениями от: 7 мая, 7 июня, 2, 23 июля, 25 ноября 2013 г., 3 февраля, 5, 27 мая, 4, 28 июня, 21 июля, 31 декабря 2014 г., 6 апреля, 2 мая, 29 июня, 13 июля, 14, 29, 30 декабря 2015 г., 2 марта, 2 июня, 3 июля, 19 декабря 2016 г., 1 мая, 29 июля, 5, 29 декабря 2017 г., 19 февраля, 7 марта, 27 июня, 3, 29 июля, 3 августа, 25 декабря 2018 г., 6 марта 2019 г.
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Минобрнауки России № 413 от 17 мая 2012 года) с изменениями и дополнениями от: 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г.
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования: одобрена 28 июня 2016. Протокол от № 2/16 //Реестр примерных основных общеобразовательных программ.
- Примерная программа воспитания (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 2 июня 2020 г. № 2/20).
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления молодежи».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
- Положение об электронном обучении и использовании дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ в МАОУ "Гимназия", утверждено приказом директора МАОУ "Гимназия" от 23.03.2020 № 201.
- Письмо Роспотребнадзора от 08.05.2020 № 02/8900-2020-24 «О направлении рекомендаций по организации работы образовательных организаций (вместе с «Рекомендациями по организации работы образовательных организаций в условиях сохранения рисков распространения COVID-19»).
- Письмо Министерства просвещения России от 16.04.2019 № МР-507/02 «О направлении уточненного перечня примерного оборудования для внедрения целевой модели цифровой образовательной среды в общеобразовательных организациях и профессиональных общеобразовательных организациях».
- Письмо Минобрнауки России от 18.08.2017 № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности».

- Приказ Министерства образования и науки Мурманской области от 12.12.2018г. № 2008 «О переходе образовательных организаций Мурманской области на федеральный государственный образовательный стандарт СОО с 1 сентября 2019года».

- Письмо Министерства образования и науки Мурманской области от 04.09.2017г. № 1702/8484-ИК «О направлении методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ».

- Письмо Минобрнауки России от 21.01.2013 № 23/08 и № 9-01-39/05-ВМ «Об использовании ресурсов музеев в образовательной деятельности, в том числе в рамках внеурочной деятельности».

- Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ «Гимназия», утверждена приказом директора МАОУ «Гимназия» от 29.08.2019г. № 393.

- Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения рабочих программ учебных предметов, курсов начального общего, основного общего образования утвержденное приказом директора МАОУ «Гимназия» от 06.02.2020г. № 84.

Программа курса «Технологическая лаборатория «Старт в науку»» реализуется с помощью учебно-методических пособий:

- Электроника для начинающих / Ч. Платт – СПб. БХВ-Петербург, 2014.

- Програмируем Arduino / С. Монк – СПб. Питер, 2017.

- Электроника. Проекты с использованием контроллера Arduino / В.А. Петин - СПб. БХВ-Петербург, 2014.

- Конструирование роботов на Arduino. Первые шаги. / Д. Бейктал – М. Бином. Лаборатория знаний, 2016.

В соответствии с планом внеурочной деятельности МАОУ "Гимназия" рабочая программа «Технологическая лаборатория «Старт в науку»» на уровне среднего общего образования рассчитана на 68 часов из расчета 2 час в неделю.

Лаборатория предлагает концепцию изучения естественнонаучных и технологических дисциплин, основными компонентами которой являются научно-техническое творчество и исследовательская деятельность учащихся.

Лаборатория позволит учащимся:

- освоить методы научного познания и исследования объектов и явлений природы с помощью современных цифровых средств;

- развить техническое мышление и конструкторские умения, научиться программировать в среде Arduino;

- развить навыки лабораторной работы с биологическими, экологическими и химическими объектами, объяснения и демонстрации полученных данных;

- проводить простые и интересные опыты, осуществляя межпредметные связи;

- развить навыки работы с математическими моделями физических процессов, объяснения и демонстрации полученных данных;

- развить умения самостоятельного поиска информации в области современной науки, её анализа и использования в процессе учебно-исследовательской и проектной деятельности.

- создавать готовую трёхмерную деталь или воспроизводить ее из трёхмерной виртуальной модели, используя 3D прототипирование;

- обеспечить индивидуальные запросы в их дальнейшей профессиональной деятельности, профессиональном обучении и социализации.

Лаборатория даст возможность педагогическим работникам:

- стимулировать учащихся мыслить нестандартно и находить собственные уникальные решения;
- применять современные педагогические технологии (кейс-методы работы; сетевые формы организации обучения; сопровождаемое исследовательское обучение (guided inquiry) и открытое исследовательское обучение (open inquiry));
- осуществлять метапредметные связи, интеграцию предметных знаний естественнонаучного и технологического цикла.

Результаты применения лаборатории

- Повышение качества освоения обучающимися основных образовательных программ общего образования по предметам естественнонаучной и технологической направленности;
- формирование творческой, интеллектуально и социально развитой личности;
- сформированность системы естественнонаучных и технологических знаний об общих закономерностях, законах и теориях;
- сформированность умения изучать и анализировать разнообразные явления и свойства объектов с помощью современных методов исследования, объяснять принципы работы и характеристики приборов и устройств;
- владение умениями выдвигать гипотезы на основе знания основополагающих естественнонаучных закономерностей и законов, проверять их экспериментальными средствами, формулируя цель исследования;
- владение методами самостоятельного планирования и проведения экспериментов, описания и анализа полученной измерительной информации, определения достоверности результата;
- сформированность умений работать с современным оборудованием и использовать проектный подход в обучении;
- приобретение навыков и компетенций моделирования, проектирования, конструирования и программирования.

Планируемые результаты освоения обучающимися курса внеурочной деятельности

Личностные результаты:

1. воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
2. ответственное отношение к обучению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
3. осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
4. умение контролировать процесс и результат учебной деятельности;
5. критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении любых задач.

Метапредметные результаты:

1. умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
2. умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы

действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

3. умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

4. умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5. развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

6. первоначальные представления об идеях и о методах графики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

7. умение видеть графическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

8. умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения графических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;

9. умение понимать и использовать графические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

10. умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки.

Предметные результаты:

1. осознание значения технической грамотности для повседневной жизни человека;

2. представление о робототехнике как сфере технической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;

3. развитие умений работы с электрическими схемами, конструирование некоторых моделей роботов;

4. владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания программы робототехники;

5. систематические знания об устройстве роботов и программированию отдельных их блоков и компонентов;

6. практические умения и навыки создания 3D-моделей для разработки роботов;

7. умение читать и анализировать даташиты и другие описания технических модулей, устройств и микросхем;

8. формирование умения применять классические функции роботов в нестандартном назначении;

9. развитие образно - пространственного мышления, умения самостоятельного подхода к решению различных задач, развитие конструкторских и технических способностей учащихся;

10. умение самостоятельно пользоваться учебными материалами;

11. воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремленности и ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда.

12. умение решать практико-ориентированные качественные задачи с опорой на известные физические законы, закономерности и модели.

13. формулировать и решать новые задачи, возникающие в ходе учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Формы работы: индивидуально-групповая.

Формы контроля: презентация проекта.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Тема 1. «Введение» (2 часа).

Теория (1 час): Введение в робототехнику. Роботы. Введение в историю робототехники. Микроконтроллер. Плата Ардуино. Основы программирования в Arduino.

Практика (1 час): Управление светодиодом с Arduino. Мигание светодиодом, изменение времени его включения/выключения, управление им по программе. Изменение яркости светодиода с помощью широтно-импульсной модуляции с помощью функций delay() и analogWrite(). Управление RGB-светодиодом. Создание генератора цветов радуги с помощью Ардуино, потенциометра и RGB-светодиода.

Тема 2. «Алгоритм. Программа» (2 часа).

Теория (1 час): Понятия программы и алгоритма. Условия, циклы, функции.

Практика (1 час): Разработка алгоритма функционирования светофора на разноцветных светодиодах.

Тема 3. «Аналоговые и цифровые сигналы» (2 часа).

Теория(1 час). Что такое сигналы. Какие виды сигналов существуют. Устройство аппаратной платформы Arduino: Atmega 328 и FT232.

Практика (1 час). Работа с цифровыми и аналоговыми сигналами на примере датчиков освещенности и расстояния. Подключение сервомотора. Управление углом поворота сервомотора в зависимости от значения, полученного с датчика расстояния.

Тема 4. «Транзисторный ключ» (2 часа).

Теория (1 час). Общие представления о биполярном и полевом транзисторах. Транзистор в режиме ключа. Управление двигателем с помощью транзистора, а также с помощью реле.

Практика (1 час). Управление двигателем постоянного тока с помощью транзисторного ключа. А затем с помощью реле.

Тема 5. «Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера» (2 часа).

Теория (1 час). Двигатель постоянного тока. Конструкция и принцип работы. Транзисторный мост Н-типа. Драйвер двигателей.

Практика (1 час). Подключение мотора постоянного тока к Arduino.

Тема 6. «Схемы электрического питания» (4 часа).

Теория (2 часа). Почему важно использовать не только элементы питания, но и дополнительные схемы к ним. Закон Ома. Схемы питания. Сложение напряжений и увеличение тока. Понижающие и повышающие преобразователи напряжения.

Практика (2 часа). Изготовления зарядного устройства для сотового телефона.

Тема 7. «Введение в изготовление корпуса и шасси робота на 3D принтере» (6 часов).

Теория (1 час). Работа в среде Fusion 360. Как распечатать 3D-модель на 3D-принтере. Поддержки, заполнение, разрешающая способность.

Практика (5 часов). Разработка шасси робота в среде 3D-моделирования Fusion 360. Рисуем шасси для робота. Печать шасси на 3-d принтере.

Тема 8. «Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо»(4 часа).*Практика (4 часа).* Установка моторов на шасси. Подключение

моторов к драйверу двигателей. Написание программы для движения робота вперед, назад, влево и вправо. Алгоритмы перемещения робота по квадрату, кругу и треугольнику.

Тема 9. «Следователь по линии» (2 часа).

Теория (1 час). Алгоритм движения по линии по двум датчикам линии. Кубический алгоритм. Возможность накопления ошибки и оценки скорости ее изменения.

Практика (1 час). Создание и тестирование следователя по линии.

Тема 10. «Робот, ориентирующийся в пространстве» (4 часа).

Практика (4 часа). Разработка алгоритмов ориентации в пространстве по датчику расстояния.

Тема 11. «Связь с роботом» (4 часа).

Теория (1 час). Bluetooth модуль. WiFi модуль. Пара приемника и передатчика на 433 МГц. Как подключать Bluetooth модуль и управлять роботом с сотового телефона

Практика (3 часа). Создание и тестирование робота, управляемого с сотового телефона.

Тема 12. «Управление роботом от первого лица» (4 часа).

Теория (1 час). Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

Практика (3 часа). Управление роботом с помощью программы RoboCam. Создание сервера и подключение к нему с помощью клиента.

Тема 13. «Стартаны. Существующие проекты. Исполнение этапов работ» (6 часов).

Теория (2 часа). Примеры реальных стартап-проектов. Пути их развития. Этапы работ. Основы командной деятельности.

Практика (4 часа). Работа над придуманным вариантом относительно быстрого и несложного стартапа.

Тема 14. «Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца» (24 часа).

Теория (8 часов). Примеры современных роботов и решаемых проектов. Теоретическая индивидуальная помощь в необходимых вопросах.

Практика (16 часов). Разработка идеи проекта. Обозначение функционала робота. Поиск необходимой компонентной базы, модулей и датчиков. Сборка прототипа робота. Отладка робота. Демонстрация робота.

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов	Теория	Практика	Дата
1	Введение в робототехнику	1	0,7	0,3	
2.	Алгоритм. Программа. Основы языка C	3	1	2	
3.	Аналоговые и цифровые сигналы	2	1	1	
4.	Транзисторный ключ	2	1	1	
5.	Управление двигателем постоянного тока с Arduino с помощью драйвера	2	1	1	
6.	Схемы электрического питания	4	2	2	
7.	Введение в изготовление	6	2	4	

	<i>корпуса и шасси робота на 3D принтере</i>				
8.	<i>Сборка шасси робота, его механика и электроника. Езда вперед-назад-влево-вправо</i>	4	-	4	
9	<i>Следователь по линии</i>	2	1	1	
10.	<i>Робот, ориентирующийся в пространстве</i>	4	-	4	
11.	<i>Связь с роботом</i>	4	1	3	
12.	<i>Управление роботом от первого лица</i>	4	1	3	
13.	<i>Стартапы. Существующие проекты. Исполнение этапов работ</i>	6	2	4	
14.	<i>Проектная деятельность. Доработка идеи ученика до стадии макетного образца</i>	24	8	16	