

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 6
имени Сирина Николая Ивановича»
(«МБОУ «СОШ № 6 им. Сирина Н. И.»)

Принята на заседании
методического (педагогического)
совета

Протокол № 5
от «12» декабря 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ «СОШ № 6 им.
Сирина Н. И.»



С. О. Москвина

Приказ № 629 от «16» декабря 2024 г.

Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«БЕСПИЛОТНЫЕ АВИАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»

Возраст обучающихся: 14-17 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Выдашенко Роман Валерьевич,
педагог дополнительного образования
Плесовских Константин Андреевич,
педагог дополнительного образования

г. Ханты-Мансийск, 2024

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Беспилотные авиационные системы» разработана в соответствии со следующими нормативными актами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года».
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 года № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 года № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 года № 2 Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (раздел VI. «Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №882, Министерства просвещения Российской Федерации №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».
- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 № ДГ-245/046 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»).
- Постановление Администрации города Ханты-Мансийска от 22.11.2023 №762 «О персонифицированном дополнительном образовании детей в городе Ханты-Мансийске».
- Решение Думы города Ханты-Мансийска от 27 декабря 2023 года № 223-V «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития города Ханты-Мансийска до 36 года с целевыми ориентирами до 2050 года».
- Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения «Средняя образовательная школа № 6 имени Сирина Николая Ивановича» и иные локальные нормативные акты.

Актуальность программы

Описываемая программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт.

Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем. Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации беспилотных авиационных систем.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Благодаря увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем. Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Настоящая образовательная программа позволяет получить ребенку навыки эксплуатации беспилотных авиационных систем, а также нацеливает на осознанный выбор в дальнейшем вида деятельности - оператор беспилотных авиационных систем.

Отличительная особенность: программа разработана для подготовки обучающихся к участию в Национальной технологической олимпиаде по направлению «Беспилотные авиационные системы».

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Беспилотные авиационные системы» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы – базовый.

Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся 14-17 лет, что соответствует подростковому возрасту.

Подростковый возраст обычно характеризуют как переломный, переходный, критический, но чаще как возраст полового созревания.

Роль ведущей деятельности в подростковом возрасте играет социально-значимая деятельность, средством реализации которой служит: учение (Л. И. Божович), общение (Д. Б. Эльконин), общественно-полезный труд (Д. И. Фельдштейн).

Изменяется и характер познавательных интересов — возникает интерес по отношению к определенному предмету, конкретный интерес к содержанию предмета.

В подростковом возрасте, подчеркивал Л. С. Выготский, имеет место период разрушения и отмирания старых интересов, и период созревания новой биологической основы, на которой впоследствии развиваются новые интересы.

Л. С. Выготский особое внимание обращал на развитие мышления в подростковом возрасте. Главное в развитии мышления - овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым способам поведения. По словам Л. С. Выготского, функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте.

В этот период учебная деятельность для подростка отступает на задний план. Центр жизни переносится из учебной деятельности, хотя она и остается преобладающей, в деятельность общения.

Пытаясь утвердиться в новой социальной позиции, подросток старается выйти за рамки ученических дел в другую сферу, имеющую социальную значимость. Для реализации потребности в активной социальной позиции ему нужна деятельность,

получающая признание других людей, деятельность, которая может придать ему значение как члену общества. Характерно, что, когда подросток оказывается перед выбором общения с товарищами и возможности участия в общественно-значимых делах, подтверждающих его социальную значимость, он чаще всего выбирает общественные дела. Общественно полезная деятельность является для подростка той сферой, где он может реализовать свои возросшие возможности, стремление к самостоятельности, удовлетворив потребность в признании со стороны взрослых, «создает возможность реализации своей индивидуальности».

Интересно складывается система отношений с педагогом, то место, которое ребенок занимает внутри коллектива, становится даже важнее оценки учителя. В общении осуществляется отношение к человеку именно как к человеку.

Цель программы: подготовка к Национальной технологической олимпиаде посредством решения практических заданий по направлению «Беспилотные авиационные системы».

Задачи программы:

Обучающие:

- Ознакомление детей с духом научно-технического соревнования;
- Обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов, использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БАС;
- Выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.
- Сформировать навыки решения задач по информатике и физике на базовом уровне.

Развивающие:

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов;
- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции;
- развитие творческих способностей обучающегося.
- содействовать развитию умения применять знания на практике при участии в Национальной технологической олимпиаде;

Воспитательные:

- Воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.
- Самореализация личности обучающегося.

Условия реализации программы

Сроки реализации программы. Программа реализуется в течение 1 года. Общее количество учебных часов – 72.

Режим занятий: 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия – 2 академических часа (1 урок – 40 минут).

Форма обучения: очная, с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Формы проведения занятий: групповая, с использованием дифференцированного подхода к обучающимся.

Условия набора и формирования групп. Формирование учебных групп производится на добровольной основе. При комплектовании групп допускается совместная работа в одной группе обучающихся без ограничений по возрастному признаку.

Ожидаемое минимальное число детей, обучающееся в одной группе – 9 человек.

Ожидаемое максимальное число детей, обучающееся в одной группе – 10 человек.

Кадровое обеспечение: педагог, имеющий высшее или среднее (профессиональное) образование по информационно-технологическому профилю, физике, или информатике.

Планируемые результаты

- сформированы представления о разнообразии конструктивных особенностей и принципов работы квадрокоптеров;
- сформированы умения работать с профильным программным обеспечением (инструментарием дополненной реальности,
 - графическими 3Э-редакторами, визуальными студиями и компиляторами);
 - сформированы умения и навыки съемки и монтажа фото и видео;
 - сформированы навыки программирования;
 - сформированы умения и навыки наставничества через занятия техническим творчеством;
- сформированы навыки решения задач по информатике и физике на базовом уровне.

Предметные результаты:

- имеют представление о Национальной технологической олимпиаде,
- имеют представление о направлении «Беспилотные авиационные системы»;
- сформирован интерес к техническим видам творчества; осознания социальной значимости применения и перспектив развития беспилотных авиационных систем;
- развиты по применению технологий виртуальной/дополненной реальности в решении конкретных задач;
- **Личностные результаты:**
 - Сформированы коммуникативные компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении; сформировано чувство патриотизма.

Метапредметные результаты:

- содействовать развитию умения применять знания на практике при участии в Национальной технологической олимпиаде;
- содействовать способности к программированию;
- содействовать умению самостоятельно планировать пути достижения целей;
- содействовать овладению основам самоконтроля, самооценки, принятия решения и осуществления;
- содействовать осознанному выбору в учебной и познавательной деятельности.

Формы подведения итогов реализации программы

По итогам успешного освоения программы обучающиеся проходят в первый, второй тур Национальной технологической олимпиады по направлению «Беспилотные авиационные системы».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела/темы	Общее количество часов	Формы промежуточной аттестации
1.	Введение. Что такое НТО и БАС	2	Регистрация на платформе
2.	Вводный курс по Arduino	20	Промежуточная аттестация
3.	Сборка беспилотных авиационных систем «Tello», «Пионер.Мини».	20	Практическая работа
4.	Инженерный тур	30	Проект
ВСЕГО		72	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. «Введение. НТО и БПЛА» – 2 часа

Теория: Знакомство группы друг с другом и с преподавателем. Знакомство с целями и задачами программы. Инструктаж по охране труда и технике безопасности. Знакомство с направлением Национальной технологической олимпиады - «Беспилотные авиационные системы»

Практика: Регистрация на платформе Национальной технологической олимпиады «Талант» и регистрация личного кабинета на сайте НТО для участия в олимпиаде.

Раздел 2. «Вводный курс по Arduino» – 20 часов

Теория: Краткие сведения об Arduino. Мигающий светодиод на Arduino. Трехцветный светодиод на Arduino. Пьезоэлемент на Arduino. Фоторезистор на Arduino.. Датчик движения (PIR) на Arduino. Автоматическая отправка E-mail.

Практика: Подключение кнопки на Arduino .Подключение потенциометра на Arduino. Управление сервоприводом на Arduino. Подключение датчика температуры и влажности DHT11 или DHT22. Изучение упражнений.

Раздел 3. Сборка беспилотных авиационных систем «Tello», «Пионер.Мини». –20 часов

Теория: Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу. Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера. Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе. Теория ручного визуального пилотирования.

Практика: Полеты на коптере. Изучение упражнений

Раздел 4. Инженерный тур – 30 часов

Теория:. Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе. Теория ручного визуального пилотирования.

Практика: Полеты на коптере. Прохождение квалификационного трека
Решение задач на сайте НТО.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ

Вид контроля	Время проведения контроля	Цель проведения контроля	Формы и средства выявления результата	Формы фиксации и предъявления результата
Первичный / входной	Январь	Определение уровня развития детей	Тестирование	Диагностическая карта
Текущий	В течение всего учебного года	Выявление учащихся, отстающих или опережающих обучение	Наблюдение, устный опрос, практическая работа	Диагностическая карта
Промежуточный	Сентябрь-октябрь	Определение промежуточных результатов обучения	Тестирование, практическая работа	Участие в первом туре
Итоговый	Декабрь	Определение степени усвоения учащимися учебного материала	Проектная деятельность	Участие во втором туре

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ (РЕСУРСНОЕ) ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение программы:

Аппаратные средства:

- Компьютеры/ноутбуки;
- Программаторы для микроконтроллеров;
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в глобальную сеть Интернет
- Квадрокоптер фирмы Tello, Пионер, Мини – 8 шт.
- Ноутбук– 1 шт. (+ дополнительные телефоны)
- Arduino. Восьмибитная академия

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Список литературы

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн.2013.
2. Гурьянова А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 No8
- 3.Ефимов.Е.Программируемквадрокоптер

5. Национальная технологическая олимпиада : сайт / Национальная технологическая олимпиада. – Москва. - URL: <https://ntcontest.ru/>. - Режим доступа: открытый. - Текст : электронный.

6. Электронная библиотека учебных материалов: сайт / Электронная библиотека учебных материалов. – Москва. - URL: <https://www.chem.msu.su/rus/elibrary>. - Режим доступа: открытый. - Текст : электронный.

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: сайт / Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. – Москва. - URL: <http://school-collection.edu.ru/catalog/>. - Режим доступа: открытый. - Текст : электронный.

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
ГРУППА №1**

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
1.	январь	11		10:00-10:40 10:50-11:30	Теоретическое	1	Знакомство. Введение. Инструктаж по ОТ и ТБ.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: педагогическое наблюдение
					Комбинированное	1	Национальная технологическая олимпиада – что это?		
2.		18		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Краткие сведения об Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
3.		25		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
4.	февраль	1		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Мигающий светодиод на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
5.		8		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
6.		15		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Трехцветный светодиод на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
7.		22		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Основы конструирования	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа

							коптера и настройки полетного контроллера.		
8.	март	1		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Пьезоэлемент на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
9.		15		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
10.		22		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Фоторезистор на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
11.		29		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
12.	апрель	5		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Датчик движения (PIR) на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
13.		12		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Теория ручного визуального пилотирования.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
14.		19		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Автоматическая отправка E-mail.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
15.		26		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Теория ручного визуального пилотирования.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа

16.	май	3		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Подключение кнопки на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
17.		10		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Подключение датчика температуры и влажности DHT11 или DHT22.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
18.		17		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Подключение потенциометра на Arduino. Изучение упражнений.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
19.		24		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Изучение упражнений. Полеты на коптере.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
20.	сентябрь	6		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Управление сервоприводом на Arduino. Изучение упражнений.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Промежуточная аттестация
21.		13		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Полеты на коптере.	ул. Рознина, 27 каб. 205	Практическая работа
22.		20		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
23.		27		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
24.	октябрь	4		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа

25.		11		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
26.		18		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
27.		25		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
28.	ноябрь	1		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
29.		8		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
30.		15		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
31.		22		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
32.		29		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
33.	декабрь	6		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа

34.		13		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
35.		20		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Текущий: устный опрос, практическая работа
36.		27		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 205	Проект
					Всего	72			

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
ГРУППА №2**

№ п/п	Месяц	Число		Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		План	Факт						
1.	январь	11		10:00-10:40 10:50-11:30	Теоретическое	1	Знакомство. Введение. Инструктаж по ОТ и ТБ.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: педагогическое наблюдение
					Комбинированное	1	Национальная технологическая олимпиада – что это?		
2.		18		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Краткие сведения об Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
3.		25		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
4.	февраль	1		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Мигающий светодиод на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа

5.		8		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
6.		15		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Трехцветный светодиод на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
7.		22		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
8.	март	1		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Пьезоэлемент на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
9.		15		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
10.		22		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Фоторезистор на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
11.		29		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
12.	апрель	5		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Датчик движения (PIR) на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа

13.		12		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Теория ручного визуального пилотирования.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
14.		19		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Автоматическая отправка E-mail.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
15.		26		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Теория ручного визуального пилотирования.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
16.	май	3		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Подключение кнопки на Arduino.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
17.		10		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Подключение датчика температуры и влажности DHT11 или DHT22.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
18.		17		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Подключение потенциометра на Arduino. Изучение упражнений.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
19.		24		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Изучение упражнений. Полеты на коптере.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
20.	сентябрь	6		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Управление сервоприводом на Arduino. Изучение упражнений.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Промежуточная аттестация
21.		13		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Полеты на коптере.	ул. Рознина, 27 каб. 305	Практическая работа

22.		20		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
23.		27		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
24.	октябрь	4		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
25.		11		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
26.		18		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
27.		25		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
28.	ноябрь	1		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
29.		8		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
30.		15		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа

31.		22		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
32.		29		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
33.	декабрь	6		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
34.		13		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
35.		20		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Текущий: устный опрос, практическая работа
36.		27		10:00-10:40 10:50-11:30	Комбинированное	2	Инженерный тур	ул. Рознина, 27 каб. 305	Проект
					Всего	72			