

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области средняя общеобразовательная школа № 11 города Кинеля городского округа Кинель Самарской области

«РАССМОТРЕНО»

на заседании МО
классных руководителей
Руководитель МО
Малышева Я.В.
протокол № 1
«29» августа 2025 г

«ПРОВЕРЕНО»

Зам. директора по ВР
ГБОУ СОШ №11 г. Кинеля
Ананьева Л.А.
«29» августа 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор
ГБОУ СОШ №11 г. Кинеля
Лозовская О.А.
Приказ №557-ОД
«29» августа 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
внеурочной деятельности (курса)
«Основы управления беспилотными летательными аппаратами»

Уровень реализации рабочей программы:
базовый, углубленный

для 9х классов

Составитель(и): Ананьева Л.А.
«Обсуждено»

на Педагогическом совете

протокол № 1

от «29» августа 2025 г.

Кинель, 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы управления БПЛА» имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области беспилотной авиации.

Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей учащихся. Настоящая программа предполагает удовлетворение познавательного интереса учащихся, расширение их информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также приобретение и развитие навыков общения, навыков командной деятельности.

Актуальность программы внеурочной деятельности «Основы управления БПЛА» в том, что она реализует потребности учащихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов. Беспилотные технологии (квадрокоптеры) – 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.

Цель: развитие у обучающихся познавательных интересов, технического мышления, пространственного воображения, интеллектуальных, творческих, коммуникативных и организаторских способностей;

Задачи можно сформировать следующим образом:

- формирование представлений о составляющих техносферы, современном производстве и распространённых в нём технологиях;
- освоение технологического подхода как универсального алгоритма преобразующей и созидательной деятельности;
- формирование представлений о технологической культуре производства, развитие культуры труда подрастающего поколения на основе включения обучающихся в разнообразные виды технологической деятельности по созданию личностно или общественно значимых продуктов труда;
- овладение необходимыми в повседневной жизни базовыми (безопасными) приёмами ручного и механизированного труда с использованием распространённых инструментов, механизмов и машин, способами управления отдельными видами бытовой техники;
- овладение общетрудовыми и специальными умениями, необходимыми для проектирования и создания продуктов труда, ведения домашнего хозяйства;
- формирование у обучающихся опыта самостоятельной проектно-исследовательской деятельности;
- воспитание трудолюбия, бережливости, аккуратности, целеустремлённости, предприимчивости, ответственности за результаты своей деятельности, уважительного отношения к людям различных профессий и результатам их труда; воспитание гражданских и патриотических качеств личности;
- профессиональное самоопределение школьников в условиях рынка труда,

формирование гуманистически и прагматически ориентированного мировоззрения, социально обоснованных ценностных ориентаций.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Изучение курса в основной школе обеспечивает достижение личностных, метапредметных результатов.

Личностными результатами освоения учащимися основной школы курса «Беспилотные летательные системы» являются:

- проявление познавательных интересов и активности в данной области предметной технологической деятельности;
- выражение желания учиться и трудиться в промышленном производстве для удовлетворения текущих и перспективных потребностей;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- овладение установками, нормами и правилами научной организации умственного и физического труда;
- самооценка умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- становление самоопределения в выбранной сфере будущей профессиональной деятельности;
- планирование образовательной и профессиональной карьеры;
- осознание необходимости общественно полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации;
- проявление технико-технологического и экономического мышления при организации своей деятельности;
- самооценка готовности к предпринимательской деятельности в сфере технического труда.

Метапредметными результатами освоения учениками основной школы курса «Беспилотные летательные системы» являются:

- алгоритмизированное планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных имеющимся организационным и материально-техническим условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
- комбинирование известных алгоритмов технического и технологического творчества в ситуациях, не предполагающих стандартного применения одного из них;
- проявление инновационного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- поиск новых решений возникшей технической или организационной проблемы;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ по созданию технических изделий;
- виртуальное и натурное моделирование технических объектов и технологических процессов;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;
- выявление потребностей, проектирование и создание объектов, имеющих потребительную стоимость;
- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет-ресурсы и другие базы данных;
- использование дополнительной информации при проектировании и создании объектов, имеющих личностную или общественно значимую потребительную стоимость;
- согласование и координация совместной познавательно-трудовой деятельности с другими ее участниками;

- объективное оценивание вклада своей познавательно- трудовой деятельности в решение общих задач коллектива;
- оценивание своей познавательно-трудовой деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей по принятым в обществе и коллективе требованиям и принципам;
- диагностика результатов познавательно-трудовой деятельности по принятым критериям и показателям;
- обоснование путей и средств устранения ошибок или разрешения противоречий в выполняемых технологических процессах;
- соблюдение норм и правил культуры труда в соответствии с технологической культурой производства;
- соблюдение норм и правил безопасности познавательно-трудовой деятельности и созидательного труда.

2. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Форма внеурочной деятельности: кружок

Введение.

Предмет и задачи курса. Основные теоретические понятия и приемы, используемые в беспилотных авиационных системах (БАС). Оборудование, инструменты и приемы обращения с ними, правила техники безопасности при различных видах работ.

Понятие проектирования. Определение БАС. Особенности сборки БАС. Определение возможных проектов в области БАС. Используемое оборудование в БАС. Используемые инструменты в БАС. Используемое программное обеспечение в БАС. Особенности теоретического и практического исполнения полетов БАС.

Выполнение определенных проектов. Составление проектов схем. Разработка монтажных и принципиальных схем в среде AutoCAD. Определение необходимого инструмента, оборудования и расходных материалов для схем. Сборка монтажных и принципиальных схем. Сдача файлов настройки и пролет в различных режимах.

Выполнение и защита индивидуального проекта. Составление проекта. Разработка монтажной и принципиальной схемы в среде AutoCAD. Определение необходимого инструмента, оборудования и расходных материалов для проекта. Сборка монтажной и принципиальной схемы. Сдача отчетных файлов программ пролеты в автономном режиме и режиме аэросъемки. Защита индивидуального проекта.

Виды деятельности:

- познавательная деятельность;
- практикумы;
- проектная деятельность.

3. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ «ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ»

- Тематический план курса «Основы управления беспилотными летательными аппаратами» (9 класс)

Таблица 1 – Тематический план курса «Беспилотные летательные системы» (9 класс)

№ занятия	Тема	Часы/Дата
1	Введение в направление «Беспилотные летательные системы»	2 часа
2	Техника безопасности при выполнении монтажных работ.	
3	Техника безопасности при полетах.	2 часа
4	Устройство БПЛА	
5	Виды БПЛА и их характеристики	2 часа
6	Сборка рамы квадрокоптера	
7	Устройство винтомоторной группы.	2 часа
8	PDB. Назначение и характеристики	
9	Теория пайки. Лужение и предварительная подготовка поверхности.	2 часа
10	Коммутация силовой части коптера.	
11	Поиск неисправностей в силовой части коптера.	2 часа
12	Синхронный двигатель с постоянными магнитами.	
13	Теория регулирования частоты вращения СДПМ.	2 часа
14	Подключение и тестирование СДПМ	
15	Полетный контроллер. Назначение и устройство.	2 часа
16	Установка полетного контроллера и юстировка.	
17	Методы зачистки и подготовки проводников.	2 часа
18	Коммутация радио оборудования.	
19	QGroundControl. Настройка параметров коптера	2 часа
20	Теория автоматического управления	
21	Математические основы ПИД-регулирования.	2 часа
22	Предполетная подготовка.	
23	Установка симулятора FPV полета.	2 часа
24	Получение допуска в полетную зону.	
25	Тестовый полет. Отрыв от земли.	2 часа
26	Режим Stabilized. Удержание высоты и позиции в ручном режиме.	
27	Тангаж, крен, рысканье. Режим ACRO.	2 часа

28	Полет в туннеле. Собственные потоки БПЛА.	
29	Тренировочные полеты по трассе. Простые трассы.	2 часа
30	Тренировочные полеты по трассе. Простые трассы.	
31	Установка FPV оборудования.	2 часа
32	Тренировочные полеты по трассе. Трассы средней сложности.	
33	Тренировочные полеты по трассе. Трассы средней сложности.	2 часа
34	Тренировочные полеты по трассе. Трассы средней сложности.	
35	Тренировочные полеты по трассе. Трассы средне-высокой сложности.	2 часа
36	Тренировочные полеты по трассе. Трассы средне-высокой сложности.	
37	Тренировочные полеты по трассе. Элементы высшего пилотажа.	2 часа
38	Тренировочные полеты по трассе. Элементы высшего пилотажа.	
39	Тренировочные полеты по трассе. Элементы высшего пилотажа.	2 часа
40	Тренировочные полеты по трассе. Элементы высшего пилотажа.	
41	Устройство Raspberry Pi	2 часа
42	Настройка подключения по Wifi к RPi	
43	Общая функциональная схема ROS.	2 часа
44	Топики и подписчики.	
45	Настройка файлов запуска ROS.	2 часа
46	Настройка карты ARUCO-меток	
47	Режим Position. Поиск программных неисправностей.	2 часа
48	Настройка полетного контроллера. Раздел VPE.	
49	Настройка расширенного фильтра Калмана.	2 часа
50	Показатели качества динамики коптера в режиме Position.	
51	Тестовые полеты в режиме Positon.	2 часа
52	Написание программы автономного взлета в режиме OFFBOARD.	
53	Системы координат «body», «map», «aruco_map».	2 часа
54	Система координат «navigate_target».	
55	Программа вычисления расстояния между двумя точками в пространстве.	2 часа
56	Прокси к сервисам автономного полета.	
57	Автономный взлет и посадка. Условия точной посадки.	2 часа
58	Полет по карте ARUCO-меток.	
59	Программа пролета траектории «Многоугольник»	2 часа
60	Тестовые полеты в автономном режиме. Малые препятствия.	

61	Тестовые полеты в автономном режиме. Малые препятствия.	2 часа
62	Тестовые полеты в автономном режиме. Застройка средней плотности.	
63	Тестовые полеты в автономном режиме. Застройка средней плотности.	2 часа
64	Основы машинного зрения. Цветовые пространства	
65	Бинаризация изображений и определение цветowych меток.	2 часа
66	Организация отладочных топиков цветового распознавания	
67	Итоговое задание. Автоматизированный склад.	2 часа
68	Итоговое задание. Аэрофотосъемка.	

Тема урока	Кол-во часов
Введение в направление «Беспилотные летательные системы»	1
Техника безопасности при выполнении монтажных работ.	1
Устройство БПЛА	1
Сборка рамы квадрокоптера	1
Устройство винтомоторной группы.	1
PDB. Назначение и характеристики	1
Теория пайки. Лужение и предварительная подготовка поверхности.	1
Теория регулирования частоты вращения СДПМ.	1
Полетный контроллер. Назначение и устройство.	1
Коммутация радио оборудования.	1
QGroundControl. Настройка параметров коптера	1
Предполетная подготовка.	1
Установка симулятора FPV полета.	1
Тестовый полет. Отрыв от земли.	1
Режим Stabilized. Удержание высоты и позиции в ручном режиме.	1
Полет в туннеле. Собственные потоки БПЛА.	1
Тренировочные полеты по трассе. Простые трассы.	1
Тренировочные полеты по трассе. Элементы высшего пилотажа.	1
Тренировочные полеты по трассе. Элементы высшего пилотажа.	1
Устройство Raspberry PI	1

Настройка подключения по Wifi к RPi	1
Настройка файлов запуска ROS.	1
Режим Position. Поиск программных неисправностей.	1
Настройка полетного контроллера. Раздел VPE.	1
Тестовые полеты в режиме Positon.	1
Написание программы автономного взлета в режиме OFFBOARD.	1
Системы координат «body», «map», «aruco_map».	1
Программа вычисления расстояния между двумя точками в пространстве.	1
Прокси к сервисам автономного полета.	1
Автономный взлет и посадка. Условия точной посадки.	1
Полет по карте ARUCO-меток.	1
Программа пролета траектории «Многоугольник»	1
Тестовые полеты в автономном режиме. Малые препятствия.	1
Тестовые полеты в автономном режиме. Застройка средней плотности.	1
Организация отладочных топиков цветового распознавания	1
Итоговое задание.	1

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

Таблица – Критерии оценки защищаемых проектов

Подготовка проекта		
1	Степень актуальности и новизны	10 б
2	Постановка цели и задач; их реальность и достижимость	10 б
3	Соответствие выводов поставленным задачам	10 б
4	Анализ предмета исследования, обзор источников и литературы	10 б
5	Степень личного участия учащегося в работе	10 б
6	Методика исследования	10 б
7	Соответствие письменного варианта требованиям к структуре работы и ее оформлению	10 б
	Итого на этапе подготовки проекта	70 б
Выступление		
1	Уровень устной презентации	10 б
2	Уровень ответов на вопросы	10 б
3	Качество полета по заданной миссии	10 б
	Итого на выступлении	30 б
Итого: 100 баллов		

Также при оценке обучающихся оцениваются показатели работы в группе, коммуникация.