

Рабочая программа
учебного курса «Компьютерное моделирование и БПЛА»
для обучающихся 11 класса

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа учебного курса «Компьютерное моделирование и БПЛА» предназначена для обучающихся 11 класса и реализуется в части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Программа разработана с учётом требований ФГОС среднего общего образования, федеральной рабочей программы воспитания и основной образовательной программы среднего общего образования лицея.

Курс имеет инженерно-технологическую и практико-ориентированную направленность. Он развивает содержание информатики и технологии в части алгоритмизации, программирования, робототехники, систем управления, датчиков, обратной связи и проектной деятельности. Материальная база курса — образовательный квадрокоптер «Геоскан Пионер», программное обеспечение Pioneer Station, учебный симулятор и доступные средства программного управления.

Цель курса — формирование у обучающихся базовых инженерных компетенций в области беспилотных авиационных систем: безопасной подготовки оборудования, ручного пилотирования, программирования автономных сценариев и выполнения учебной полётной миссии.

Основные задачи курса: освоить требования безопасности; изучить устройство квадрокоптера и назначение его основных элементов; сформировать навыки предполётной подготовки и диагностики; освоить базовые упражнения пилотирования; познакомить с системой координат и принципами управления; научить составлять и тестировать простые автономные сценарии; развить навыки командной инженерной деятельности, анализа ошибок и документирования результата.

На изучение курса отводится 17 часов в 11 классе в 2026–2027 учебном году. Сокращённый объём программы предполагает приоритет практических тем, непосредственно необходимых для безопасной эксплуатации «Геоскан Пионер», базового пилотирования и программируемой автономной миссии.

СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

11 КЛАСС

Введение в беспилотные авиационные системы и безопасность

Назначение БАС и основные области применения. Особенности учебной эксплуатации квадрокоптеров. Риски вращающихся винтов, аккумуляторов и ошибок управления. Организация учебной полётной зоны. Предполётный и послеполётный чек-листы. Распределение ролей в команде.

Конструкция и подготовка «Геоскан Пионер»

Комплект образовательного квадрокоптера. Рама, моторы, винты, полётный контроллер, аккумулятор, датчики и средства связи. Правильность установки винтов и креплений. Подготовка аккумулятора. Подключение к Pioneer Station, базовая диагностика и калибровка.

Основы пилотирования

Системы координат и ориентация квадрокоптера. Органы управления. Взлёт, зависание, перемещение, разворот и посадка. Тренировка в симуляторе. Базовые упражнения в учебной полётной зоне. Действия при потере устойчивости и других нештатных ситуациях.

Программирование и автономный полёт

Понятие автономной миссии и алгоритма управления. Команды взлёта, перемещения и посадки. Координаты и параметры движения. Сценарий полёта по контрольным точкам. Использование готовых примеров программного управления на Python и доступных библиотек комплекса. Тестирование в симуляторе. Обработка типовых ошибок. Перенос проверенного сценария на квадрокоптер.

Итоговая учебная миссия

Постановка инженерной задачи. Планирование маршрута и критериев успешного выполнения. Предполётная подготовка. Выполнение автономной миссии. Анализ телеметрии и наблюдений. Выявление ошибок, корректировка сценария, представление результата и рефлексия.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе освоения учебного курса.

1) гражданского воспитания: соблюдение правовых и этических норм цифровой деятельности, ответственное отношение к результатам применения информационных технологий и технических систем;

2) патриотического воспитания: ценностное отношение к достижениям отечественной науки, инженерии и цифровых технологий, понимание их значения для технологического развития страны в контексте курса «Беспилотные авиационные системы: Геоскан Пионер»;

3) духовно-нравственного воспитания: готовность оценивать последствия собственных решений, уважать интеллектуальный труд, авторство, права и безопасность других людей;

4) эстетического воспитания: эстетическое отношение к научному и техническому творчеству, стремление к ясному, точному и качественному представлению результатов работы;

5) физического воспитания: ответственное отношение к здоровью и соблюдению требований безопасной эксплуатации компьютерной и иной используемой техники;

6) трудового воспитания: интерес к практической деятельности технологической направленности, готовность планировать и самостоятельно выполнять работу, знакомство с соответствующими профессиональными сферами;

7) экологического воспитания: понимание необходимости рационального использования технических и вычислительных ресурсов, оценки экологических и социальных последствий технологических решений;

8) ценности научного познания: готовность к исследовательской и проектной деятельности, критической проверке данных и результатов, использованию доказательного подхода и научной аргументации.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия: самостоятельно формулировать и актуализировать проблему; устанавливать основания для сравнения, классификации и обобщения; выявлять причинно-следственные связи; определять критерии достижения результата; выбирать и аргументировать способ решения задачи.

Базовые исследовательские действия: ставить вопросы и выдвигать гипотезы; планировать исследование или эксперимент; оценивать применимость и достоверность данных; анализировать результаты; формулировать выводы и прогнозировать изменение результата при изменении условий.

Работа с информацией: осуществлять поиск, отбор, анализ, систематизацию и интерпретацию информации; оценивать её достоверность и легитимность; выбирать форму представления данных; использовать цифровые средства с соблюдением требований безопасности и этики.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение: аргументированно излагать позицию, использовать профессиональную терминологию, представлять результаты учебной, исследовательской и проектной деятельности в устной, письменной и цифровой формах.

Совместная деятельность: понимать преимущества индивидуальной и командной работы; распределять роли; согласовывать действия; оценивать вклад участников; осуществлять взаимный контроль и представлять общий результат.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация: самостоятельно ставить задачи, составлять план решения, учитывать имеющиеся ресурсы и ограничения, корректировать план по мере получения новых данных.

Самоконтроль: выполнять проверку результата, выявлять ошибки и риски, вносить коррективы, оценивать соответствие результата поставленной цели и критериям качества.

Принятие себя и других: признавать право на ошибку, конструктивно воспринимать обратную связь, учитывать аргументы других участников совместной деятельности.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

К концу обучения в 11 классе обучающийся научится:

- объяснять назначение основных элементов квадрокоптера и общие принципы управления его движением;

- выполнять безопасную предполётную подготовку и послеполётные действия с «Геоскан Пионер»;

- использовать Pioneer Station и доступные средства диагностики комплекса;

- выполнять базовые упражнения ручного пилотирования в симуляторе и на учебной площадке;

- ориентироваться в системе координат и учитывать направление корпуса при управлении;

- составлять и тестировать простые сценарии автономного полёта по контрольным точкам;

- использовать готовые примеры программного управления на Python при наличии соответствующей конфигурации оборудования;

- выявлять типовые ошибки сборки, подготовки и выполнения полётного задания;

- планировать, выполнять и анализировать учебную инженерную миссию с соблюдением требований безопасности.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольн е работы	Практическ ие работы	
Раздел 1. Введение в БАС и безопасность					
1.1	Назначение БАС и области применения	1			«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
1.2	Техника безопасности и чек-листы	1	1	1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
Итого по разделу		2			
Раздел 2. Конструкция и подготовка «Геоскан Пионер»					
2.1	Устройство и комплект образовательного квадрокоптера	1		1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
2.2	Сборка и предполётная проверка	1		1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
2.3	Pioneer Station, диагностика и калибровка	1	1	1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
Итого по разделу		3			
Раздел 3. Основы пилотирования					
3.1	Системы координат и органы управления	1		1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
3.2	Базовые упражнения в симуляторе	1		1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
3.3	Учебный полёт: взлёт, маршрут, посадка	1		1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
Итого по разделу		3			

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольн е работы	Практическ ие работы	
Раздел 4. Программирование и автономный полёт					
4.1	Алгоритм автономной миссии и базовые команды	3		3	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
4.2	Маршрут по контрольным точкам и параметры движения	2		2	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
4.3	Отладка, обработка ошибок и перенос сценария на квадрокоптер	2		2	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
Итого по разделу		7			
Раздел 5. Итоговая учебная миссия					
5.1	Контрольная автономная миссия	1		1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
5.2	Итоговая миссия, анализ и рефлексия	1	1	1	«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
Итого по разделу		2			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		17	3	16	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы		
1	Введение в БАС. Назначение квадрокоптеров и основные области применения	1				«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
2	Техника безопасности. Учебная полётная зона. Предполётный и послеполётный чек-листы	1	1	1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
3	«Геоскан Пионер»: комплект, устройство и назначение основных элементов	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
4	Сборка и предполётная проверка: моторы, винты, аккумулятор, крепления	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
5	Pioneer Station: подключение, базовая диагностика и калибровка	1	1	1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
6	Системы координат, ориентация квадрокоптера и органы управления	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
7	Взлёт, зависание, перемещение и посадка в симуляторе	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы		
8	Ручной учебный полёт по простому маршруту. Разбор ошибок	1	1	1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
9	Автономный полёт и полётное задание: координаты, высота, скорость, контрольные точки	1				«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
10	Программное управление «Геоскан Пионер»: готовые примеры и структура простого сценария	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
11	Python и pioneer_sdk: базовые команды управления полётом	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
12	Автономный взлёт, перемещение и посадка в симуляторе	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
13	Маршрут из нескольких контрольных точек. Параметры движения	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
14	Безопасное завершение программы и обработка типовых ошибок	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
15	Отладка сценария в симуляторе и перенос проверенного сценария на квадрокоптер	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контроль ные работы	Практиче ские работы		
16	Контрольная автономная миссия	1		1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя
17	Итоговая учебная миссия: подготовка, выполнение, анализ результата и рефлексия	1	1	1		«Геоскан Пионер»; Pioneer Station; симулятор; материалы учителя

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

11 КЛАСС

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения учебного курса
1	По теме «Безопасность и организация полётов»
1.1	Соблюдать требования безопасности в учебной полётной зоне.
1.2	Выполнять предполётный и послеполётный чек-листы.
1.3	Оценивать риски и принимать решение о прекращении задания при небезопасных условиях.
2	По теме «Устройство и подготовка «Геоскан Пионер»»
2.1	Называть основные элементы квадрокоптера и объяснять их назначение.
2.2	Проверять правильность сборки, установки винтов, состояния аккумулятора и креплений.
2.3	Использовать Pioneer Station для подключения, базовой диагностики и калибровки.
3	По теме «Пилотирование»
3.1	Ориентироваться в системе координат и понимать влияние ориентации корпуса на управление.
3.2	Выполнять взлёт, зависание, перемещение, разворот и посадку в симуляторе и на учебной площадке.
4	По теме «Программирование автономного полёта»
4.1	Составлять простой алгоритм автономной миссии.
4.2	Использовать команды взлёта, перемещения и посадки, задавать контрольные точки и параметры движения.
4.3	Тестировать сценарий в симуляторе, находить и исправлять типовые ошибки.
5	По теме «Итоговая миссия»
5.1	Планировать и выполнять автономную учебную миссию с соблюдением критериев и требований безопасности.
5.2	Анализировать результат полёта, формулировать причины ошибок и предлагать корректировки.

ПРОВЕРЯЕМЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СОДЕРЖАНИЯ

11 КЛАСС

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Безопасность
1.1	Назначение БАС и основные области применения.
1.2	Учебная полётная зона. Опасности вращающихся винтов и аккумуляторов. Предполётный и послеполётный чек-листы.
2	Конструкция «Геоскан Пионер»
2.1	Рама, моторы, винты, полётный контроллер, аккумулятор, датчики и средства связи.
2.2	Сборка, установка винтов, подготовка аккумулятора, крепления. Pioneer Station, диагностика и калибровка.
3	Пилотирование
3.1	Системы координат и ориентация квадрокоптера. Органы управления.
3.2	Взлёт, зависание, перемещение, разворот, посадка. Действия в нештатной ситуации.
4	Автономный полёт и программирование
4.1	Алгоритм автономной миссии. Команды взлёта, перемещения и посадки.
4.2	Контрольные точки и параметры движения. Использование готовых примеров Python.
4.3	Симуляция, отладка, обработка ошибок и перенос сценария на квадрокоптер.
5	Учебная миссия
5.1	Постановка задачи, критерии успеха, выполнение, анализ результата и рефлексия.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

- Инструкции и рабочие карточки учебного курса по эксплуатации «Геоскан Пионер».
- Предполётный и послеполётный чек-листы, карты практических упражнений и автономных миссий.
- Руководство пользователя и учебные материалы производителя, доступные для используемой конфигурации комплекса.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Методические материалы по организации безопасных практических занятий с БАС.
- Материалы по алгоритмизации, программированию и проектной деятельности с использованием образовательного квадрокоптера.
- Инструкции по Pioneer Station, симулятору и программному управлению, соответствующие фактически используемой версии оборудования и ПО.

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

- Официальный сайт ГК «Геоскан» — <https://www.geoscan.ru/>
- Материалы и документация образовательной платформы «Геоскан Пионер».
- Библиотека ЦОК — <https://m.edsoo.ru/>