

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ»  
ИМЕНИ ЗАСЛУЖЕННОГО УЧИТЕЛЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В.Д. ГУРЕВИЧА



**ИРОСО**

ИМЕНИ ЗАСЛУЖЕННОГО УЧИТЕЛЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
В.Д. ГУРЕВИЧА

**ПРИМЕРНАЯ  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО КУРСА**

# «ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!»

**ДЛЯ 5–8-Х КЛАССОВ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

2023

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ»  
ИМЕНИ ЗАСЛУЖЕННОГО УЧИТЕЛЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В.Д. ГУРЕВИЧА

Сетевое электронное издание

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО КУРСА  
«ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!»  
ДЛЯ 5–8-Х КЛАССОВ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Южно-Сахалинск  
Издательство ИРОСО  
2023

**Примерная рабочая программа учебного курса «Программируй и летай!» для 5–8-х классов общеобразовательных организаций Сахалинской области / сост.: Е. А. Ноженко, Н. В. Кишалова, Е. С. Филенко. – Южно-Сахалинск : Изд-во ИРОСО, 2023. – 44 с.**

Примерная программа адресована руководящим и педагогам общеобразовательных организаций, работающим в рамках апробации учебного курса по обучению управлению беспилотными летательными аппаратами в общеобразовательных организациях Сахалинской области.

Утверждены заседанием общественно-экспертного совета ГАОУ ДПО ИРОСО имени Заслуженного учителя Российской Федерации В.Д. Гуревича  
протокол № 1 от 10.02.2023 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
Общая характеристика учебного курса.....	5
Цели и задачи учебного курса.....	6
Место учебного курса «Программируй и летай!» в учебном плане.....	8
Планируемые результаты освоения учебного курса «Программируй и летай!» .....	9
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!» .....	14
Содержание учебной программы. 5-й класс (Технология) .....	14
Содержание учебной программы. 6-й класс (Технология) .....	14
Содержание учебной программы. 7-й класс (Технология) .....	15
Содержание учебной программы. 7-й класс (Информатика).....	15
Содержание учебной программы. 8-й класс (Технология) .....	16
Содержание учебной программы. 8-й класс (Информатика).....	16
ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!» .....	17
Учебно-тематический план .....	17
Тематическое планирование. 5-й класс.....	21
Тематическое планирование. 6-й класс.....	22
Тематическое планирование. 7-й класс.....	23
Тематическое планирование. 8-й класс.....	25
ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ .....	28
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!» .....	30
Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного курса .....	30
Материально-техническое обеспечение учебного курса.....	30
Технические требования к программному обеспечению .....	31
Кадровое обеспечение учебного курса .....	31
<i>Приложение 1</i> .....	32
<i>Приложение 2</i> .....	34

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Примерная рабочая программа учебного курса «Программируй и летай!» реализуется в рамках изучения учебного предмета «Технология» и (или) «Информатика», разработана для обучающихся 5–8-х классов общеобразовательных школ в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287 (ред. от 18.07.2022)).

Предлагаемый учебный курс «Программируй и летай!» является инновационным для региональной системы образования и предназначен для целенаправленного базового знакомства обучающихся основной школы с беспилотными летательными аппаратами: принципами их функционирования, конструирования, пилотирования и применения для решения повседневных задач. Курс способен занять существенное место в системе формирования и развития универсальных учебных действий, функциональной грамотности школьников, что является одной из ключевых задач основного общего образования.

Планируемые результаты по учебному курсу интегрируются с соответствующим содержанием учебного предмета «Технология» и (или) «Информатика» через организацию выполнения комплексных практико-ориентированных заданий, кейсов и ситуаций, школьных проектов и участие школьников в соревновательных состязаниях, связанных с конструированием, пилотированием и программированием беспилотных летательных аппаратов. Поэтому основная задача разработанного учебного курса «Программируй и летай!» – повышение качества преподавания учебного предмета «Технология» и «Информатика» и формирование новых, актуальных для современного мира компетенций.

Режим проведения занятий определяется календарным учебным планом организации, осуществляющей образовательную деятельность, и соответствует нормам, утверждённым санитарными правилами 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 28.09.2020 № 28). Ведущими формами организации занятий учебного курса являются фронтальная, парная и групповая. Наряду с этим во время занятий применяется индивидуальный и дифференцированный подход. Занятия носят практико-ориентированный, творческий, игровой, поисково-исследовательский, деятельностный характер.

Программа учебного курса служит основой для составления учителем поурочного тематического планирования курса (в рамках реализации учебных предметов «Информатика» и (или) «Технология» за счёт включения общеобразовательными организациями Сахалинской области в учебные планы часов в часть, формируемую участниками образовательных отношений), а также может использоваться как основа для создания рабочей программы внеурочной деятельности или программ системы дополнительного образования.

## **Общая характеристика учебного курса**

Примерная рабочая программа учебного курса «Программируй и летай!» направлена на реализацию стратегических целевых ориентиров в области изучения и качественного освоения школьниками беспилотных летательных аппаратов на уровне основного общего образования. Учебный курс опирается на знания по разным предметам учебного плана и становится одним из базовых для формирования у обучающихся функциональной грамотности, инженерно-технического, проектного, креативного и критического мышления на основе практико-ориентированного обучения и системно-деятельностного подхода.

Программа учебного курса даёт представление о цели, задачах, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Технология» и «Информатика». Программа устанавливает содержание учебного курса, предусматривает его структурирование по классам, разделам и темам; предлагает распределение учебных часов по разделам и темам в 5, 6, 7 и 8-х классах и последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики образовательного процесса и возрастных особенностей обучающихся. В программу включены описания форм организации занятий, материально-технического и учебно-методического обеспечения образовательного процесса. Примерная рабочая программа курса определяет краткие характеристики учебного материала для каждого раздела программы, в том числе планируемые результаты освоения обучающимися программы курса на уровне основного общего образования.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Учебный курс «Программируй и летай!» предполагает последовательный принцип изучения программы, начиная с 5-го класса, заканчивая 8-м классом. При этом образовательные организации вправе самостоятельно определять, будет ли реализовываться программа во всех предлагаемых параллелях или в какой-то одной параллели (с учётом возможностей материально-технической базы организации и часов учебного плана). Вся программа целиком или её отдельные разделы и темы могут реализовываться на базе других организаций (например, дополнительного образования детей, в «Кванториуме», IT-кубе и др.) на основании договора о сетевом взаимодействии.

Нормативно-правовой и методологической основой примерной рабочей программы учебного курса «Программируй и летай!» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 29.12.2022);
- Приказ Минпросвещения России «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» от 16.11.2022 № 993;
- Приказ Минпросвещения России «Об утверждении федерального

государственного образовательного стандарта основного общего образования» от 31.05.2021 № 287 (ред. от 18.07.2022);

– письмо Минпросвещения России «Об актуализации примерной рабочей программы воспитания» от 18.07.2022 № АБ-1951/06 (вместе с «Примерной рабочей программой воспитания для общеобразовательных организаций» (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 23.06.2022 № 3/22));

– «Примерная основная образовательная программа основного общего образования» (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 15.09.2022 № 6/22);

– Концепция преподавания предметной области «Технология» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (утверждена коллегией Министерства просвещения Российской Федерации 24 декабря 2018);

– Распоряжение Министерства образования Сахалинской области «Об утверждении Плана мероприятий («дорожной карты») апробации учебного курса по обучению управлением беспилотными летательными аппаратами в общеобразовательных организациях Сахалинской области» от 06.12.2022 № 312-1531-р.

## **Цели и задачи учебного курса**

**Направленность:** инженерно-техническая.

**Цель учебного курса:** развитие начальных технологических знаний в области беспилотных летательных аппаратов, приобретение опыта практической деятельности по конструированию, программированию и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

### **Задачи:**

*Образовательные задачи:*

– овладеть знаниями, умениями и опытом деятельности в области конструирования, пилотирования и программирования беспилотных летательных аппаратов;

– понимать основные правила безопасной работы с беспилотными летательными аппаратами;

– понимать технологическое устройство квадрокоптера, простейшие способы достижения прочности конструкций; использовать эти знания при решении конструкторских задач;

– изменять конструкцию изделия по заданным условиям;

– выбирать способ соединения и соединительный материал в зависимости от требований конструкции;

– понимать основы визуального пилотирования квадрокоптера;

– использовать возможности визуального пилотирования при выполнении обучающих, творческих и проектных заданий;

– выполнять проектные задания в соответствии с содержанием изученного материала на основе полученных знаний и умений.

*Воспитательные задачи:*

- формировать прочные мотивы и потребность в обучении и самореализации;
- развивать интересы ребёнка, расширять его кругозор;
- формировать и развивать трудовые, патриотические и другие качества личности ребёнка;
- способствовать пробуждению творческой активности детей, стимулировать воображение, желание включаться в творческую деятельность;
- формировать интерес к архитектуре и дизайну создаваемых моделей БПЛА;
- формировать мотивацию успеха и достижений, творческой самореализации на основе организации предметно-преобразующей деятельности;
- формировать у обучающихся культуру проектной и исследовательской деятельности, готовность к генерации идей и осуществлению новых технологических решений.

*Развивающие задачи:*

- развивать самостоятельность мышления, умение сравнивать, анализировать;
- формировать предварительный план действий;
- развивать стремление к расширению кругозора и приобретению опыта в области конструирования, пилотирования и программирования БПЛА;
- формировать мотивацию к самостоятельному познанию, умению пользоваться справочной литературой и другими источниками информации;
- развивать сенсорную сферу: глазомер, форма, ориентирование в пространстве и т.д.;
- развивать двигательную сферу: моторика, пластика, двигательная сноровка и т.д.;
- развивать коммуникативную культуру ребёнка;
- развивать пространственное мышление;
- развивать коммуникативную компетентность школьников на основе организации совместной продуктивной деятельности;
- развивать регулятивную структуру деятельности, включающей целеполагание, планирование (умение составлять план действий и применять его для решения практических задач), прогнозирование (предвосхищение будущего результата при различных условиях выполнения действия), контроль, коррекцию и оценку;
- формировать у обучающихся навыки использования в трудовой деятельности цифровых инструментов и программных сервисов, а также когнитивных инструментов и технологий;
- развивать умение оценивать свои профессиональные интересы и склонности в плане подготовки к будущей профессиональной деятельности.



**Целевая аудитория курса:** обучающиеся 5–8-х классов общеобразовательных организаций.

### **Место учебного курса «Программируй и летай!» в учебном плане**

Уроки учебного курса «Программируй и летай!» проводятся в 5, 6, 7 и 8-х классах за счёт часов учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений. Часы учебного курса «Программируй и летай!» добавляются к часам учебного предмета «Технология» и (или) «Информатика», что поможет усилить практикоориентированность программы данных учебных предметов. В учебном предмете «Технология» часы учебного курса рекомендуется добавить к вариативному модулю «Робототехника» или модулю «Автоматизированные системы».

В инвариантных модулях учебного предмета «Технология» часы учебного курса рекомендуется добавить к модулю «Производство и технологии» (5-й класс – раздел 2 «Простейшие машины и механизмы»; 6-й класс – раздел 6 «Мир профессий»; 7-й класс – раздел 8 «Технологии и мир. Современная техносфера»; 8-й класс – раздел 12 «Мир профессий»).

В инвариантном модуле «Технологии обработки материалов и пищевых продуктов» (7-й класс – раздел 9 «Машины и их модели»). В учебном предмете «Информатика» часы учебного курса рекомендуется добавить к разделу «Цифровая грамотность: прикладное программное обеспечение компьютера, онлайн-сервисы для беспилотных технологий» (в 7-х классах), к разделу «Алгоритмы и программирование» (в 8-х классах).

Также возможно реализовывать программу данного учебного курса в предметной области «Технология», логически встраивая содержание программы в программу учебного предмета «Технология» (с корректировкой часов рабочей программы педагога по учебному предмету).

Программа курса составлена из расчёта 36 учебных часов в год: по одному часу в неделю в течение одной четверти в 5-х, 6-х классах и по одному часу в неделю в течение двух четвертей в 7-х, 8-х классах.

Распределение общего количества часов курса «Программируй и летай!» по учебным предметам представлено в таблице 1.

Таблица 1

<b>Учебные предметы</b>	<b>5-й класс</b> <i>(часы добавляют к часам учебного предмета за счёт часов учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений)</i>	<b>6-й класс</b> <i>(часы добавляют к часам учебного предмета за счёт часов учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений)</i>	<b>7-й класс</b> <i>(часы добавляют к часам учебного предмета за счёт часов учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений)</i>	<b>8-й класс</b> <i>(часы добавляют к часам учебного предмета за счёт часов учебного плана, формируемого участниками образовательных отношений)</i>
<b>Информатика</b>	–	–	6	6
<b>Технология</b>	6	6	6	6
<b>Итого за год – 36</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

### **Планируемые результаты освоения учебного курса «Программируй и летай!»**

Преподавание курса «Программируй и летай!» направлено на достижение трёх групп результатов: личностных, метапредметных и предметных (таблица 2). Планируемые результаты освоения учебного курса сформулированы с учётом их достижения в каждом классе в зависимости от уровня сложности содержания программы и возрастных особенностей обучающихся.

Таблица 2

<b>1-я группа: личностные результаты</b>	<p>1.1. Развитие представлений о созидательном и нравственном значении конструкторского труда в жизни человека и общества;</p> <p>1.2. осознание роли человека и используемых им технологий в сохранении гармонического сосуществования рукотворного мира с миром природы; ответственное отношение к сохранению окружающей среды;</p> <p>1.3. понимание культурно-исторической ценности традиций, социальной значимости, отражённых в предметном мире; чувство сопричастности к культуре своего народа;</p> <p>1.4. проявление положительного отношения и интереса к различным видам творческой преобразующей деятельности, стремление к творческой самореализации; мотивация к творческому труду, работе на результат; способность к различным видам практической преобразующей деятельности;</p>
--	--

	<p>1.5. проявление устойчивых волевых качеств и способность к саморегуляции: организованность, аккуратность, трудолюбие, ответственность, умение справляться с доступными проблемами;</p> <p>1.6. готовность вступать в сотрудничество с другими людьми с учётом этики общения; проявление толерантности и доброжелательности;</p> <p>1.7. формирование у учащегося мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общества;</p> <p>1.8. формирование у учащегося интереса к достижениям науки и технологий в области работы с беспилотными летательными аппаратами;</p> <p>1.9. формирование у учащегося установки на сотрудничество и командную работу при решении исследовательских и аналитических задач.</p>
<p><b>2-я группа: метапредметные результаты</b></p>	<p><b>Познавательные УУД:</b></p> <p><b><i>Базовые логические:</i></b></p> <p>2.1. использовать схемы, модели и простейшие чертежи в собственной практической творческой деятельности;</p> <p>2.2. умение объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности;</p> <p>2.3. умение строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений.</p> <p><b><i>Базовые исследовательские:</i></b></p> <p>2.4. умение делать выводы на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать их собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными;</p> <p>2.5. умение анализировать/рефлексировать опыт исследования (теоретического, эмпирического) на основе предложенной ситуации, поставленной цели.</p> <p><b><i>Работа с информацией:</i></b></p> <p>2.6. ориентироваться в терминах и понятиях, используемых в технологии (в пределах изученного), использовать изученную терминологию в своих устных и письменных высказываниях;</p> <p>2.7. умение работать с информацией, анализировать и структурировать полученные знания и синтезировать новые, устанавливать причинно-следственные связи.</p>

	<p><b>Регулятивные УУД:</b>  <b>Самоорганизация:</b>  2.8. рационально организовывать свою работу (подготовка рабочего места, поддержание и наведение порядка, уборка после работы);  2.9. следовать правилам безопасности труда при выполнении работы;  2.10. умение планировать необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;  2.11. умение выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели в ходе исследовательской деятельности;  2.12. умение принимать решение в игровой и учебной ситуации и нести за него ответственность.</p> <p><b>Самоконтроль (рефлексия):</b>  2.13. умение описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определённого класса.</p> <p><b>Принятие себя и других:</b>  2.14. осознанно относиться к другому человеку к его мнению.</p> <p><b>Коммуникативные УУД:</b>  <b>Общение:</b>  2.15. умение соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей.</p> <p><b>Совместная деятельность:</b>  2.16. умение взаимодействовать в команде, вступать в диалог и вести его;  2.17. умение определять свои действия и действия партнёров для продуктивной коммуникации;  2.18. умение приходить к консенсусу в дискуссии или командной работе.</p>
<p><b>3-я группа: предметные результаты</b></p>	<p><b>5-й класс:</b>  3.1. выполнять работу в малых группах, осуществлять сотрудничество;  3.2. создавать программы полётов (осуществлять простое программирование БПЛА);  3.3. анализировать задание/образец по предложенным</p>

вопросам, памятке или инструкции, самостоятельно выполнять доступные задания с опорой на инструкционную (технологическую) карту.

**6-й класс:**

3.4. выполнять работу в малых группах, осуществлять сотрудничество;

3.5. решать несложные конструкторско-технологические задачи с учётом возрастных особенностей и года обучения по программе;

3.6. применять освоенные знания и практические умения (технологические, графические, конструкторские) в самостоятельной интеллектуальной и практической деятельности.

**7-й класс:**

3.7. применять освоенные знания и практические умения (технологические, графические, конструкторские) в самостоятельной интеллектуальной и практической деятельности;

3.8. ориентироваться в наименованиях основных технологических операций: выделение деталей, сборка изделия;

3.9. понимать простейшие виды технической документации (рисунок, схема), конструировать и моделировать изделия из различных материалов по образцу, схеме;

3.10. осуществлять сборку моделей, в том числе с помощью образовательного конструктора по инструкции;

3.11. конструировать модель по заданному прототипу; строить простые механизмы;

3.11. создавать программы полётов (осуществлять простое программирование БПЛА).

**8-й класс:**

3.12. выполнять несложные коллективные работы проектного характера;

3.13. самостоятельно планировать и выполнять практическое задание (практическую работу) с опорой на инструкционную (технологическую) карту или творческий замысел; при необходимости вносить коррективы в выполняемые действия;

3.14. применять опыт проведения испытания, анализа продукта; анализировать опыт модификации

	<p>материального или информационного продукта;</p> <p>3.15. создавать программы полётов (осуществлять простое программирование БПЛА);</p> <p>3.16. классифицировать квадрокоптеры по конструкции, сфере применения, степени самостоятельности (автономности), способам программирования и управления.</p>
--	---

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!»

## Содержание учебной программы. 5-й класс (Технология)

### Раздел 1. Правила техники безопасности в работе с БПЛА. Программирование автономного полёта БПЛА (6 ч.)

#### *Тема 1.1. Техника безопасности. Знакомство с блочным программированием квадрокоптера*

Инструктаж по технике безопасности. Правила техники безопасности при работе с БПЛА. Изучение работы, видов, классификаций и строений БПЛА. Устройство беспилотных авиационных систем на примере квадрокоптера. Основы блочного программирования. Принципы программирования беспилотных автономных систем. Основы использования дополнительных цифровых и аналоговых датчиков.

#### *Практическая работа*

1. Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна на примере квадрокоптера. Использование в алгоритме полёта датчика облёта препятствий. Использование в алгоритме полёта RGB-датчика.

#### *Тема 1.2. Практическое задание демонстрационного экзамена*

#### *Практическая работа*

1. Демонстрация функционального программного кода для автономного полёта квадрокоптера: показательная демонстрация навыков программирования, прохождение трассы с препятствиями в автономном режиме.

## Содержание учебной программы. 6-й класс (Технология)

### Раздел 2. Конструкция БПЛА: сборка, механизм работы (6 ч.)

*Тема 2.1. Механизм работы, различие двигателей и рамы БПЛА* Изучение принципов работы БПЛА, видов и устройства двигателей. Основные виды конструкторских решений, применение различных материалов для строения аппарата.

*Тема 2.2. Основные комплектующие БПЛА: плата разводки, регуляторы хода (ESC), полётный контроллер. Предназначение, применение и принцип работы. Калибровка БПЛА, PID-регуляторы*

Основа работы электронных компонентов БПЛА. Алгоритм работы полетного контроллера, его виды. Азы калибровки БПЛА.

#### *Тема 2.3. Сборка конструктора, программируемого квадрокоптера*

#### *Практические работы*

1. Основные этапы сборки, рабочие термины. Знакомство с конструктором программируемого квадрокоптера.

2. Сборка рамы, монтаж и подключение основных комплектующих БПЛА.

## **Тема 2.4. Практическое задание демонстрационного экзамена**

### **Практическая работа**

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: найти неисправность квадрокоптера.

## **Содержание учебной программы. 7-й класс (Технология)**

**Раздел 3. Конструирование БПЛА, калибровка датчиков. Основы визуального пилотирования (6 ч.)**

**Тема 3.1. Сборка конструктора, программируемого квадрокоптера, калибровка датчиков**

### **Практическая работа**

1. Сборка рамы, монтаж и подключение основных комплектующих БПЛА. Калибровка датчиков с помощью программного обеспечения. Настройка полётного контроллера. Подключение аппаратуры.

**Тема 3.2. Основы визуального пилотирования**

Основы движения БПЛА. Газ, крен, тангаж, рыскание.

### **Практическая работа**

1. Отработка полученных знаний о пилотировании БПЛА при помощи симулятора Liftoff.

**Тема 3.3. Практическое задание демонстрационного экзамена**

### **Практическая работа**

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: продемонстрировать газ, крен, тангаж и рыскание в полетном симуляторе Liftoff.

## **Содержание учебной программы. 7-й класс (Информатика)**

**Раздел 4. Программирование автономного полёта БПЛА (6 ч.)**

**Тема 4.1. Проектирование автономного полёта БПЛА, используя язык программирования Python**

Основные принципы навигации БПЛА в помещении посредством Aruco-меток. Основы подключения и настройки микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА.

**Тема 4.2. Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Aruco-метки**

### **Практические работы**

1. Подключение и настройка микрокомпьютера к автопилоту БПЛА. Программирование алгоритма полета беспилотного воздушного судна.

2. Отладка полетной миссии БПЛА. Использование компьютерного зрения в полётной миссии.

**Тема 4.3. Практическое задание демонстрационного экзамена**

### **Практическая работа**

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: запрограммировать дрон на автономный полёт по Aruco-меткам.



## Содержание учебной программы. 8-й класс (Технология)

### Раздел 5. Визуальное пилотирование, FPV–пилотирование БПЛА (6 ч.)

#### **Тема 5.1. Отработка навыков визуального пилотирования**

##### *Практическая работа*

1. Отработка навыков визуального пилотирования – пилотирования на реальных БПЛА, с прохождением трассы.

#### **Тема 5.2. Предполётная подготовка и калибровка БПЛА, работа в программном обеспечении QgroundControl**

Изучение программного обеспечения QgroundControl.

##### *Практическая работа*

1. Калибровка датчиков с помощью программного обеспечения QgroundControl. Тонкая настройка полётного контроллера. Подключение аппаратуры.

#### **Тема 5.3. Практическое задание демонстрационного экзамена**

##### *Практическая работа*

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: настроить БПЛА для управления посредством ПК с помощью программы QgroundControl.

## Содержание учебной программы. 8-й класс (Информатика)

### Раздел 6. Программирование автономного полёта БПЛА (6 ч.)

#### **Тема 6.1. Проектирование автономного полёта БПЛА, используя язык программирования Python**

Основные принципы навигации БПЛА в помещении посредством Aruco-меток.

Основы подключения и настройки микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА.

##### *Практическая работа*

1. Подключение и настройка микрокомпьютера к автопилоту БПЛА. Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна.

#### **Тема 6.2. Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Aruco-метки**

##### *Практическая работа*

1. Отладка полётной миссии БПЛА. Использование компьютерного зрения в полётной миссии.

#### **Тема 6.3. Практическое задание демонстрационного экзамена**

##### *Практическая работа*

1. Выполнение задания демонстрационного экзамена: запрограммировать дрон на автономный полёт по Aruco-меткам.

# ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!»

## Учебно-тематический план

Учебно-тематический план включает в себя 36 часов, реализуемых за 4 года обучения. На всех занятиях вместе с теоретическим материалом предполагается организация практической деятельности обучающихся.

№ п/п	Наименование раздела, темы, кейса	Количество часов			Формы аттестации/текущего контроля
		всего	теория	практика	
<b>5-й класс. Технология</b> (1 раз в неделю, всего 6 ч.)					
<b>Раздел 1.</b>	<b>Правила ТБ в работе с БПЛА. Программирование автономного полета БПЛА</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>Демонстрация функционального программного кода для автономного полёта квадрокоптера (задание демонстрационного экзамена практической работы № 1 по теме 1.2)</b>
Тема 1.1.	Техника безопасности. Знакомство с блочным программированием квадрокоптера	5	1	4	Практическая работа № 1
Тема 1.2.	Практическое задание демонстрационного экзамена	1		1	Практическая работа № 1
<b>6-й класс Технология</b> (1 раз в неделю, всего 6 ч.)					
<b>Раздел 2.</b>	<b>Конструкция БПЛА: сборка, механизм работы</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Демонстрация приобретённых навыков (задание демонстрационного экзамена практической работы № 1 по теме 2.4)</b>

Тема 2.1.	Механизм работы, различие двигателей и рамы БПЛА	1	1	0	
Тема 2.2.	Основные комплектующие БПЛА: плата разводки, регуляторы хода (ESC), полётный контроллер. Предназначение, применение и принцип работы. Калибровка БПЛА, PID-регуляторы	1	1	0	
Тема 2.3.	Сборка конструктора программируемого квадрокоптера	3	0	3	Практическая работа № 1  Практическая работа № 2
Тема 2.4	Практическое задание демонстрационного экзамена	1	0	1	Практическая работа № 1
<b>7-й класс</b> (1 раз в неделю, всего 12 ч.)					
<b>Технология</b> (1 раз в неделю, всего 6 ч.)					
<b>Раздел 3.</b>	<b>Конструирование БПЛА, калибровка датчиков. Основы визуального пилотирования</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>Демонстрация приобретённых навыков (задание демонстрационного экзамена практической работы № 1 по теме 3.3)</b>
Тема.3.1.	Сборка конструктора программируемого квадрокоптера, калибровка датчиков	3	0	3	Практическая работа № 1

Тема 3.2.	Основы визуального пилотирования	2	1	1	Практическая работа № 1
Тема 3.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена	1	0	1	Практическая работа № 1
<b>Информатика</b> (1 раз в неделю, всего 6 ч.)					
<b>Раздел 4.</b>	<b>Программирование автономного полета БПЛА</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>Демонстрация приобретённых навыков (задание демонстрационного экзамена практической работы № 1 по теме 4.3))</b>
Тема 4.1.	Проектирование автономного полета БПЛА, используя язык программирования Python	2	2	0	
Тема 4.2.	Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Агисо-метки.	3	0	3	Практическая работа № 1  Практическая работа № 2
Тема 4.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена	1	0	1	Практическая работа № 1
<b>8-й класс</b> (1 раз в неделю, всего 12 ч.)					
<b>Технология</b> (1 раз в неделю, всего 6 ч.)					
<b>Раздел 5.</b>	<b>Визуальное пилотирование, FPV – пилотирование БПЛА</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>Демонстрация навыков пилотирования, срез времени полёта трассы. (задание демонстрационного экзамена практической работы №1 по теме 5.3)</b>

Тема 5.1.	Отработка навыков визуального пилотирования	3	0	3	Практическая работа №1
Тема 5.2.	Предполетная подготовка и калибровка БПЛА, работа в программном обеспечении QgroundControl	2	1	1	Практическая работа №1 Практическая работа №2
Тема 5.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена	1	0	1	Практическая работа №1
<b>Информатика</b> (1 раз в неделю, всего 6 ч.)					
<b>Раздел 6.</b>	<b>Программирование автономного полета БПЛА</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	Демонстрация выполненного задания – автономный полёт БПЛА (задание демонстрационного экзамена практической работы № 1 по теме 6.3)
Тема 6.1.	Проектирование автономного полёта БПЛА, используя язык программирования Python	2	1	1	Практическая работа № 1
Тема 6.2.	Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Агисо-метки	3	0	3	Практическая работа № 1
Тема 6.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена	1	0	1	Практическая работа № 1
	<b>Всего</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

## Тематическое планирование. 5-й класс

№ п/п	Наименование темы	Краткое содержание	Виды учебной деятельности
<b>Раздел 1. Правила ТБ в работе с БПЛА. Программирование автономного полета БПЛА (6 ч.)</b>			
Тема 1.1.	Техника безопасности. Знакомство с блочным программированием квадрокоптера (5 ч.)	Инструктаж по технике безопасности. Правила техники безопасности при работе с БПЛА. Изучение работы, видов, классификаций и строений БПЛА. Устройство беспилотных авиационных систем на примере квадрокоптера. Основы блочного программирования. Принципы программирования беспилотных автономных систем. Основы использования дополнительных цифровых и аналоговых датчиков. <b>Практическая работа № 1</b> Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна на примере квадрокоптера. Использование в алгоритме полёта датчика облёта препятствий. Использование в алгоритме полета RGB-датчика.	<i>Аналитическая:</i> перечислять принципы функционирования беспилотных летательных аппаратов, строение БПЛА. Различать виды коптеров. Приводить примеры безопасного поведения при работе с БПЛА. Изображать схематично принципы блочного программирования на Scratch. Применять знания в области блочного программирования на Scratch при выполнении практической работы № 1. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия с обучающимися в ходе обсуждения.
Тема 1.2.	Практическое задание демонстрационного экзамена (1 ч.)	<b>Практическая работа № 1</b> Демонстрация функционального программного кода для автономного полёта квадрокоптера:	<i>Аналитическая:</i> демонстрация умений блочного программирования. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися

		показательная демонстрация навыков программирования, прохождение трассы с препятствиями в автономном режиме	в ходе обсуждения использования вариантов движения.
--	--	---	---

### Тематическое планирование. 6-й класс

№ п/п	Наименование темы	Краткое содержание	Виды учебной деятельности
<b>Раздел 2. Конструкция БПЛА: сборка, механизм работы (6 ч.)</b>			
Тема 2.1.	Механизм работы, различие двигателей и рамы БПЛА (1 ч.)	Основные виды конструкторских решений, применение различных материалов для строения аппарата	<i>Аналитическая:</i> объяснять различия двигателей и рамы БПЛА. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия с обучающимися в ходе обсуждения
Тема 2.2.	Основные комплектующие БПЛА: плата разводки, регуляторы хода (ESC), полётный контроллер. Предназначение, применение и принцип работы. Калибровка БПЛА, PID-регуляторы (1 ч.)	Основа работы электронных компонентов БПЛА. Алгоритм работы полетного контроллера, его виды. Азы калибровки БПЛА	<i>Аналитическая:</i> описывать основные комплектующие БПЛА, применять понятия «плата разводки», «регуляторы хода», «полётный контроллер», «винты» левого и правого вращения. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе обсуждения использования вариантов движения
Тема 2.3.	Сборка конструктора, программируемого квадрокоптера (3 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Основные этапы сборки, рабочие термины. Знакомство с конструктором программируемого квадрокоптера.  <b>Практическая работа № 2.</b> Сборка рамы, монтаж и подключение основных комплектующих БПЛА	<i>Аналитическая:</i> осуществлять сборку моделей при выполнении практической работы № 1 и № 2. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия с обучающимися в ходе обсуждения вариантов пилотирования БПЛА согласно заданию

Тема 2.4.	Практическое задание демонстрационного экзамена (1 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Выполнение задания демонстрационного экзамена: найти неисправность квадрокоптера	<i>Аналитическая:</i> осуществление поиска неисправности квадрокоптера. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе групповой работы. <i>Рефлексивная:</i> находить ошибки в последовательности установки винтов
-----------	--	--	--

### Тематическое планирование. 7-й класс

№ п/п	Наименование темы	Краткое содержание	Виды учебной деятельности
<b>Технология (1 раз в неделю, всего 6 ч.)</b>			
<b>Раздел 3. Конструирование БПЛА, калибровка датчиков. Основы визуального пилотирования (6 ч.)</b>			
Тема 3.1.	Сборка конструктора программируемого квадрокоптера, калибровка датчиков (3 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Сборка рамы, монтаж и подключение основных комплектующих БПЛА. Калибровка датчиков с помощью программного обеспечения. Настройка полётного контроллера. Подключение аппаратуры	<i>Аналитическая:</i> осуществлять сборку дронов и калибровку датчиков. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия с обучающимися в ходе обсуждения
Тема 3.2.	Основы визуального пилотирования (2 ч.)	Основы движения БПЛА. Газ, крен, тангаж, рыскание. <b>Практическая работа № 1.</b> Отработка полученных знаний о пилотировании БПЛА при помощи симулятора Liftoff	<i>Аналитическая:</i> объяснять понятия «крен», «тангаж», «рыскание». Различать основные виды движения БПЛА, воспроизводить виды движений при пилотировании БПЛА. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе обсуждения использования вариантов движения



Тема 3.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена (1 ч.)	<b>Практическая работа №1.</b> Выполнение задания демонстрационного экзамена: продемонстрировать газ, крен, тангаж и рыскание в полётном симуляторе Liftoff	<i>Аналитическая:</i> продемонстрировать навыки пилотирования в полётном симуляторе Liftoff. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе обсуждения. <i>Рефлексивная:</i> проводить анализ действий для корректировки базовых навыков пилотирования
<b>Информатика (1 раз в неделю, всего 6 ч.)</b>			
<b>Раздел 4. Программирование автономного полета БПЛА (6 ч.)</b>			
Тема 4.1.	Проектирование автономного полёта БПЛА, используя язык программирования Python (2 ч.)	Основные принципы навигации БПЛА в помещении посредством Aruco-меток. Основы подключения и настройки микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА	<i>Аналитическая:</i> формулировать принципы навигации БПЛА посредством Aruco-меток; проводить подключение и настройку микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия с обучающимися в ходе обсуждения
Тема 4.2.	Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Aruco-метки (3 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Подключение и настройка микрокомпьютера к автопилоту БПЛА. Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна.  <b>Практическая работа № 2.</b> Отладка полетной миссии БПЛА. Использование компьютерного зрения в полётной миссии	<i>Аналитическая:</i> осуществлять программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна; производить отладку полетной миссии БПЛА. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе подключения и настройки микрокомпьютера к автопилоту БПЛА

Тема 4.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена (1 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Выполнение задания демонстрационного экзамена: запрограммировать дрон на автономный полёт по Агусо-меткам	<i>Аналитическая:</i> программирование дрона на автономный полет по Агусо-меткам. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе индивидуальной работы. <i>Рефлексивная:</i> проводить анализ действий для корректировки базовых навыков программирования
-----------	--	---	--

### Тематическое планирование. 8-й класс

№ п/п	Наименование темы	Краткое содержание	Виды учебной деятельности
<b>Технология (1 раз в неделю, всего 6 ч.)</b>			
<b>Раздел 5. Конструирование БПЛА, калибровка датчиков. Основы визуального пилотирования (6 ч.)</b>			
Тема 5.1.	Отработка навыков визуального пилотирования (3 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Отработка навыков визуального пилотирования – пилотирования на реальных БПЛА, с прохождением трассы.	<i>Аналитическая:</i> ознакомление с трассой прохождения БПЛА; отработка навыков визуального пилотирования. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия с обучающимися в ходе выполнения практических заданий.
Тема 5.2.	Предполётная подготовка и калибровка БПЛА, работа в программном обеспечении QgroundControl (2 ч.)	Изучение программного обеспечения QgroundControl. <b>Практическая работа № 1.</b> Калибровка датчиков с помощью программного обеспечения QgroundControl. Тонкая настройка полетного контроллера. Подключение аппаратуры	<i>Аналитическая:</i> знакомство с основными принципами работы с программным обеспечением QgroundControl. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе обсуждения вопросов калибровки датчиков и настройки полётного контроллера

Тема 5.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена (1 ч.)	<p><b>Практическая работа № 1.</b> Выполнение задания демонстрационного экзамена: настроить БПЛА для управления посредством ПК с помощью программы QgroundControl</p>	<p><i>Аналитическая:</i> соотносить действия по настройке БПЛА для управления посредством ПК с помощью программы QgroundControl с возможностями программного обеспечения; производить настройку БПЛА посредством ПК.</p> <p><i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе индивидуальной работы.</p> <p><i>Рефлексивная:</i> проводить анализ действий для корректировки базовых навыков настройки БПЛА с помощью программы QgroundControl</p>
-----------	--	---	--

**Информатика (1 раз в неделю, всего 6 ч.)**

**Раздел 6. Программирование автономного полета БПЛА (6 ч.)**

Тема 6.1.	Проектирование автономного полёта БПЛА, используя язык программирования Python (2 ч.)	<p>Основные принципы навигации БПЛА в помещении посредством Agiso-меток</p> <p>Основы подключения и настройки микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА.</p> <p><b>Практическая работа № 1.</b> Подключение и настройка микрокомпьютера к автопилоту БПЛА. Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна</p>	<p><i>Аналитическая:</i> формулировать принципы навигации БПЛА посредством Agiso-меток; проводить подключение и настройку микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА.</p> <p><i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия с обучающимися в ходе обсуждения</p>
-----------	---	---	---

Тема 6.2.	Программирование БПЛА для автономного полёта в помещении, используя в качестве навигации Агисо-метки (3 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Отладка полетной миссии БПЛА. Использование компьютерного зрения в полётной миссии	<i>Аналитическая:</i> знакомство с основными принципами компьютерного зрения в полётной миссии. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе обсуждения
Тема 6.3.	Практическое задание демонстрационного экзамена (1 ч.)	<b>Практическая работа № 1.</b> Выполнение задания демонстрационного экзамена: запрограммировать дрон на автономный полёт по Агисо-меткам	<i>Аналитическая:</i> программирование дрона на автономный полёт по Агисо-меткам. <i>Коммуникационная:</i> организация взаимодействия между обучающимися в ходе индивидуальной работы. <i>Рефлексивная:</i> проводить анализ действий для корректировки базовых навыков программирования дрона на автономный полёт по Агисо-меткам

## ФОРМЫ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

### Формы проведения занятий:

- теоретические занятия;
- практические занятия;
- игры, соревнования;
- презентация учебного проекта.

### Средства реализации программы:

- демонстрационные и раздаточные;
- визуальные, аудиальные, аудиовизуальные;
- реальные и виртуальные.

**Методы обучения** и их содержание, рекомендуемые при реализации учебного курса «Программируй и летай!», представлены в таблице.

Группа методов	Методы	Свойства методов
<b>Метод объяснительно-иллюстративный</b>	Беседы, лекции, дискуссии, метод примера	В этом случае роль основного источника знаний играет учитель. Учитель может устно объяснять теорию предмета, демонстрировать картины или видео по изучаемой теме
<b>Репродуктивный метод</b>	Воспроизведение по образцу, повторение ранее освоенного материала	Имеет своей целью формирование умений пользоваться полученными прежде знаниями. При этом преподаватель организует деятельность учеников так, чтобы выявить и оценить их способность к воспроизведению полученных ранее знаний и повторению освоенной деятельности
<b>Частично-поисковый метод</b>	Исследовательская деятельность, конструирование	Представляет собой процесс научного познания, направленный на то, чтобы обучающиеся получили знания, навыки и умения с помощью создания гипотез, решения несложных задач или посредством наблюдения
<b>Активные методы обучения</b>	Игровой метод, проектная деятельность	Игровой метод включает в себя организационно-деятельностные игры, направленные на решение теоретических или практических

		<p>проблем, заданных в рамках конкретной ситуации (например, улучшить качество и быстроту сборки, программирования или пилотирования БПЛА, качество усвоения материала). Часто игровые задачи оцениваются в баллах, а процесс решения этих задач имеет соревновательный характер.</p> <p>Цель применения технологии проектной деятельности - добиться понимания и применения учащимися знаний, умений и навыков, приобретенных при изучении учебного курса (на интеграционной основе)</p>
--	--	---

Для отслеживания результативности образовательного процесса могут использоваться следующие виды контроля знаний и умений:

**текущий контроль** представлен в тематическом планировании практическими работами, которые можно считать тренировочными и оценивать обучающихся избирательно (на усмотрение учителя);

**итоговый контроль** представлен в тематическом планировании демонстрационными экзаменами, которые проводятся после изучения каждого раздела программы (приложение 1). Демонстрационный экзамен в зависимости от условий образовательной организации может быть дополнен или заменён итоговым тестированием по программе, проверяющим знание теоретического материала (приложение 2).

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОГО КУРСА «ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!»

## Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение учебного курса

1. Программа учебного курса «Программируй и летай!» для 5–8-х классов.
2. Методические рекомендации для педагогических работников, которые содержат примеры сценариев занятий учебного курса «Программируй и летай!».
3. Инструкция по применению БПЛА.
4. Тематические видеоролики.

При прохождении курса рекомендуется использовать ресурс <https://dronomania.ru/faq/chto-takoe-kvadrokopter.html>.

## Материально-техническое обеспечение учебного курса

### *Базовые требования:*

- рабочее место учителя оборудовано компьютером, подключенным к сети Интернет (Wi-Fi или по кабелю);
- учебный класс должен быть оборудован проекционным оборудованием или интерактивной доской с возможностью демонстрации презентаций;
- компьютер учителя оснащён динамиками;
- защитный куб - 1 шт.

### *Рекомендуемое обеспечение:*

- занятия могут опционально проводиться в компьютерном классе либо в классе, оснащённом компьютерами/ноутбуками/планшетными компьютерами для каждого учащегося, а также в спортивном или актовом зале при прохождении практических модулей курса;
- учебный кабинет на 12 и более посадочных мест;
- свободная площадка (10\*10 м) для отработки навыков пилотирования;
- трасса для полетов - 1 шт.

*Специальное оборудование для реализации программы учебного курса «Программируй и летай!» для 5–6-х классов:*

- программируемый квадрокоптер Pixel - 15 шт.;

*Специальное оборудование для реализации программы учебного курса «Программируй и летай!» для 7–8-х классов:*

- конструктор программируемого квадрокоптера «Оса» - 15 шт.;
- программное обеспечение: симулятор полетов БПЛА Liftoff.

## Технические требования к программному обеспечению

ПК или ноутбук на базе ОС Windows, MacOS	
Системные требования Windows	Системные требования MacOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Операционная система Windows 7 или выше;</li> <li>– процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 2,4 ГГц или выше;</li> <li>– 3 ГБ оперативной памяти для систем под управлением 32/64-битной Windows.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Операционная система MacOS X 10.10 или выше;</li> <li>– процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше;</li> <li>– 1,5 ГБ оперативной памяти;</li> <li>– процессор Intel Core Duo или аналогичный с частотой 1,5 ГГц или выше;</li> <li>– 1,5 ГБ оперативной памяти.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Разрешение экрана 1024x768 или больше;</li> <li>– Наличие интернет-соединения;</li> <li>– Необходимо использовать актуальные версии одного из следующих браузеров: Edge, Chrome, Safari, Firefox, Opera.</li> </ul>	
Планшетный компьютер	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Устройство на базе ОС Android версии 4.4 и выше, объём оперативной памяти 1 ГБ;</li> <li>– Устройство на базе ОС iOS версии 10.3 и выше.</li> </ul>	

### Кадровое обеспечение учебного курса

Реализация примерной рабочей программы учебного курса «Программируй и летай!» для 5–8-х классов общеобразовательных организаций Сахалинской области обеспечивается педагогом (по должности «учитель»), имеющим среднее профессиональное или высшее профессиональное образование по направлениям подготовки «Педагогическое образование» и владеющим необходимыми профессиональными компетенциями в области конструирования, пилотирования, программирования беспилотных летательных аппаратов. Например, в 5-х и 6-х классах это могут быть учителя технологии, в 7-х и 8-х классах – учителя технологии и информатики (при реализации соответствующих частей программы).



## ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ К ДЕМОНСТРАЦИОННОМУ ЭКЗАМЕНУ

### Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 1 (5-й класс. Технология)

Запрограммировать полёт квадрокоптера с помощью среды блочного программирования Scratch по алгоритму:

1. Взлёт с точки взлёта на высоту 1 метр
2. Полёт в точку посадки, находящуюся на расстоянии 5 метров
3. Посадка

#### Критерии оценки:

За правильное выполнение каждого из пунктов зарабатывается 1 балл. Если пункт выполнен частично – 0,5 балла.

#### Перевод баллов в отметки:

3 балла – оценка «5»; 2 – 2,5 балла – оценка «4»; 1,5 балла – оценка «3»; менее 1,5 балла – оценка «2».

### Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 2 (6-й класс. Технология)

Найти неисправность квадрокоптера: ученику необходимо обнаружить *неправильную* последовательность установки винтов левого и правого вращения.

#### Критерии оценки:

За каждую обнаруженную неисправность зарабатывается 1 балл.

#### Перевод баллов в отметки:

4 балла – отметка «5»; 3 балла – отметка «4»; 2 балла – отметка «3»; менее 2 баллов – отметка «2».

### Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 3 (7-й класс. Технология)

Продемонстрировать газ, крен, тангаж и рыскание в полётном симуляторе

#### Критерии оценивания:

За каждый правильно выполненный элемент присваивается 1 балл.

#### Перевод баллов в отметки:

4 балла – отметка «5»; 3 балла – отметка «4»; 2 балла – отметка «3»; менее 3 баллов – отметка «2».

### Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 4 и 6 (7-й и 8-й класс. Информатика)

Запрограммировать дрон на автономный полёт по Agiso-меткам придерживаясь алгоритму:

1. Взлёт
2. Полёт к N-метке
3. Возвращение к стартовой метке
4. Посадка

**Критерии оценки:** за каждый выполненный пункт зарабатывается 1 балл.

**Перевод баллов в отметки:**

4 балла – отметка «5», 3 балла – отметка «4», 2 балла – отметка «3», менее 2 баллов – отметка «2».

### **Практическое задание к демонстрационному экзамену по разделу 5 (8-й класс. Технология)**

Настроить БПЛА для управления посредством ПК с помощью программы QgroundControl. Сделать минимальный комплект сдачи экзамена для полетов (взлёт, пролёт над полосой, зависание, пролёт между препятствиями по восьмёрке, посадка).

**Критерии оценки:** за настройку БПЛА зарабатывается 3 балла, за каждый выполненный маневр при управлении БПЛА – 1 балл.

**Перевод баллов в отметки:**

8 баллов – отметка «5», 5-6 баллов – отметка «4», 3-4 балла – отметка «3», менее 2 баллов – отметка «2».

**Вопросы для итогового тестирования учебного курса  
«Программируй и летай!»**

**5-й класс (Технология)**

**1. БПЛА – это:**

- А) Безопасный Полёт Летящего Аппарата
- Б) Базовый Просторный Лучший Аппарат
- В) Беспилотный Летательный Аппарат
- Г) Большой Планирующий Летательный Аппарат

**2. Для какой цели предназначен Wi-Fi модуль беспилотника?**

- А) Для стабилизации полёта дрона
- Б) Для управления и возможности загрузки программного кода
- В) Для определения координат дрона
- Г) Для лучшего геопозиционирования

**3. Квадрокоптер:**

- А) Оснащён четырьмя моторами
- Б) Оснащён шестью моторами
- В) Оснащён тремя моторами
- Г) Оснащён пятью моторами

**4. Scratch – это:**

- А) Игрушка скрепыш
- Б) Среда блочного программирования
- В) Реактивный дрон
- Г) Симулятор полёта БПЛА

**5. Датчик препятствий нужен:**

- А) Для стабилизации полёта
- Б) Для определения и облёта препятствий
- В) Для безопасной посадки и взлёта
- Г) Для повышения отзывчивости управления

**6. Коптер – это:**

- А) Беспилотный летательный аппарат, передвигающийся по принципу вертолётa
- Б) Беспилотный летательный аппарат для передвижения в космосе
- В) Беспилотный летательный аппарат для передвижения в воде
- Г) Самоходная радиоуправляемая машина

**7. Безопасно ли запускать дрон с неисправной лопастью правого вращения:**

- А) Безопасно только с неисправной лопастью левого вращения
- Б) Безопасно, если отойти на пару метров
- В) Небезопасно использование дрона с любой неисправностью лопастей
- Г) Полностью безопасно

**8. Блочное программирование – это:**

- А) Программирование как конструктор, состоящий из готовых последовательных команд
- Б) Функция настройки автомобиля с беспилотным управлением
- В) Игра, графически состоящая из блоков
- Г) Разработка блоков для строительства

**9. Мультикоптер – это:**

- А) Летательный аппарат с произвольным количеством винтов, вращающихся диагонально в противоположных направлениях
- Б) Беспилотный аппарат для передвижения в тоннелях
- В) Грузовой летательный беспилотник
- Г) Устаревшая версия квадрокоптера

**10. Беспилотный летательный аппарат может применяться (несколько вариантов ответа):**

- А) Для аэросъёмки
- Б) Для спасательных операций МЧС
- В) Для контроля строительства высотных зданий
- Г) Для отслеживания за передвижением скота

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	Б	А	Б	Б	А	В	А	А	АБВГ

За каждый правильный ответ – 1 балл

Всего баллов за тест – 10

Критерии оценивания:

0-5 баллов – отметка «2»

6-7 баллов – отметка «3»

8-9 баллов – отметка «4»

10 баллов – отметка «5»

## 6-й класс (Технология)

### 1. Основные критерии для выбора рамы квадрокоптера:

- А) Малый вес, жесткость, прочность
- Б) Цвет, внешняя привлекательность
- В) Гибкость и лёгкость установки модулей
- Г) Большой вес, меньшая стоимость

### 2. Чтобы поднять квадрокоптер в воздух необходимо:

- А) Увеличить количество оборотов винтов правого вращения
- Б) Уменьшить количество оборотов всех винтов
- В) Увеличить количество оборотов всех винтов
- Г) Увеличить количество оборотов винтов левого вращения

### 3. Для чего служит плата разводки?

- А) Для распределения питания от АКБ к регуляторам оборотов и полётного контроллера
- Б) Для стабилизации изображения камеры
- В) Для отзывчивого управления дроном
- Г) Для улучшения качества приёма сигнала

### 4. Что такое ESC?

- А) Система позиционирования дрона
- Б) Регулятор оборотов двигателя
- В) Стабилизатор напряжения электронных компонентов
- Г) Система защиты от перегрева

### 5. Полётный контроллер – это:

- А) Устройство для контроля процесса полёта летательного аппарата
- Б) Датчик положения в воздухе
- В) Устройство для определения препятствий
- Г) Устройство определения препятствий

### 6. Рама служит:

- А) Для придания аэродинамической формы
- Б) Для лучшей маскировки в воздухе
- В) Для расположения всех основных электронных компонентов беспилотника
- Г) Для утяжеления конструкции

### 7. Может ли БПЛА совершать полёт без постоянного контроля пилота?

- А) Полёт БПЛА без пилота невозможен
- Б) Полёт БПЛА без пилота возможен
- В) Полёт БПЛА без пилота запрещён законодательством
- Г) Полёт БПЛА без пилота возможен только при наличии специального разрешения

**8. Винты квадрокоптера вращаются:**

- А) 1 левого и 1 правого вращения
- Б) 4 винта левого вращения
- В) 2 винта левого и 2 винта правого вращения
- Г) 4 винта правого вращения

**9. Благодаря чему создаётся подъёмная тяга квадрокоптера?**

- А) Благодаря вращению винтов, два из которых работают по часовой, а два против часовой стрелки
- Б) Из-за усилия нажатия стика на пульте управления
- В) Благодаря попутному ветру
- Г) Благодаря аэродинамическим свойствам рамы

**10. ESC служит для:**

- А) Стабилизации напряжения электронных компонентов
- Б) Регулирования оборотов двигателя
- В) Для корректного позиционирования дрона
- Г) Для передачи данных на пульт управления

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	В	А	Б	А	В	Б	В	А	Б

За каждый правильный ответ – 1 балл

Всего баллов за тест – 10

Критерии оценивания:

0-5 баллов – отметка «2»

6-7 баллов – отметка «3»

8-9 баллов – отметка «4»

10 баллов – отметка «5»

## 7-й класс (Технология)

### 1. Несущая конструкция основных комплектующих квадрокоптера – это:

- А) Рама
- Б) Фюзеляж
- В) Плата разводки
- Г) Роторные двигатели

### 2. Выберите лишнее:

- А) Регулятор оборотов двигателя
- Б) Полётный контроллер
- В) Материнская плата
- Г) Коллекторный двигатель

### 3. Крен – это:

- А) Поворот квадрокоптера вправо или влево
- Б) Движение квадрокоптера вперед или назад
- В) Наклон, позволяющий лететь влево или вправо
- Г) Движение вниз

### 4. Тангаж – это:

- А) Поворот квадрокоптера вправо или влево
- Б) Движение квадрокоптера вперёд или назад
- В) Наклон, позволяющий лететь влево или вправо
- Г) Набор высоты

### 5. Рыскание – это:

- А) Поворот квадрокоптера вправо или влево
- Б) Движение квадрокоптера вперёд или назад
- В) Наклон, позволяющий лететь влево или вправо
- Г) Движение вниз

### 6. Настройка полётного контроллера необходима:

- А) Для корректной работы всей электронной аппаратуры
- Б) Для подключения АКБ
- В) Для стабильной работы камеры
- Г) Для изменения цвета RGB-диодов

### 7. Газ – это:

- А) Стик пульта управления, отвечающий за скорость полёта
- Б) Стик пульта управления, отвечающий за набор высоты
- В) Стик пульта управления, отвечающий за рыскание
- Г) Стик пульта управления, отвечающий за наклон вперёд

**8. Из какого материала может состоять рама квадрокоптера:**

- А) Карбон
- Б) Резина
- В) Стекло
- Г) Ткань

**9. Взлетит ли квадрокоптер без лопастей?**

- А) Взлетит на 2–5 см
- Б) Взлет без лопастей невозможен
- В) Взлетит без возможности управления
- Г) Не включится вовсе

**10. Элемент, контролирующий скорость вращения двигателя:**

- А) ESP
- Б) ABS
- В) ESC
- Г) APS

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
А	В	В	Б	А	А	Б	А	Б	В

За каждый правильный ответ – 1 балл

Всего баллов за тест – 10

Критерии оценивания:

0-5 баллов – отметка «2»

6-7 баллов – отметка «3»

8-9 баллов – отметка «4»

10 баллов – отметка «5»



## 7–8-е классы (Информатика)

### 1. Python – это:

- А) Змея
- Б) Первый БПЛА
- В) Язык программирования
- Г) Видеоигра

### 2. Агисо-метка служит для:

- А) Отзывчивого управления
- Б) Позиционирования БПЛА
- В) Набора высоты
- Г) Настройки RGB-диодов

### 3. Что такое Raspberry Pi?

- А) Автопилот
- Б) Модель рамы
- В) Микрокомпьютер
- Г) Новейший квадрокоптер

### 4. Что такое автономный полёт?

- А) Полёт в условиях плохой видимости
- Б) Полёт с низким уровнем заряда АКБ
- В) Безопасный запрограммированный полёт без вмешательства пилота

### 5. Агисо-метка представляет собой:

- А) Небольшой QR-код с данными
- Б) Число или буква
- В) Светоотражающий символ
- Г) Диодный маркер

### 6. Задача полётного контроллера:

- А) Переводить команды от пульта управления в сигналы, задающие обороты двигателя
- Б) Контролировать весь полёт, общаясь с пилотом по радиуправлению
- В) Переводить команды от моторов в сигналы, задающие обороты двигателя

### 7. ESC – это:

- А) Регуляторы оборотов/скорости электродвигателей
- Б) Регуляторы полёта электродвигателей
- В) Клавиша на клавиатуре компьютера или терминала

### 8. Что нужно, чтобы квадрокоптер летел прямо?

- А) Задние пропеллеры должны крутиться быстрее передних
- Б) Пропеллеры по диагонали выполняют основную нагрузку

- В) Ничего не должно крутиться  
 Г) Все пропеллеры должны крутиться с одинаковой скоростью

**9. Какие обычно используют батарейки для квадрокоптера?**

- А) Щелочные батарейки  
 Б) Литий-полимерные  
 В) Солевые батарейки

**10. Гироскоп:**

- А) Даёт возможность удерживать аппарат на определённой высоте  
 Б) Удерживает коптер под определённым углом  
 В) Определяет положение коптера относительно земли и выравнивает его параллельно горизонту

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	Б	В	В	А	А	А	А	Б	Б

За каждый правильный ответ – 1 балл

Всего баллов за тест – 10

Критерии оценивания:

0-5 баллов – отметка «2»

6-7 баллов – отметка «3»

8-9 баллов – отметка «4»

10 баллов – отметка «5»

## 8-й класс (Технология)

### 1. FPV – это:

- А) Система глобального позиционирования
- Б) Система контроля оборотов двигателя
- В) Вид для пилотирования от первого лица
- Г) Стабилизатор напряжения

### 2. Преимущества FPV-режима:

- А) Позволяет развивать скорость выше заявленных характеристик
- Б) Увеличивает дальность полёта
- В) Возможность лучшего маневрирования
- Г) Позволяет выполнять полёты без шума

### 3. Какой mode на квадрокоптере и сколько у него каналов?

- А) Mode2
- Б) Mode3
- В) 6 каналов
- Г) 4 канала

### 4. Какие есть рамы для квадрокоптера (несколько вариантов ответа)?

- А) + образный
- Б) х-образный
- В) Н-образный
- Г) Y-образный

### 5. Какие моторы у гоночных квадрокоптеров?

- А) Бесколлекторные
- Б) Коллекторные
- В) Гоночные
- Г) Здесь нет правильного ответа

### 6. Что относится к основным компонентам конструкции дрона:

- А) Рама, батареи, двигатели, пропеллеры, полётный контроллер
- Б) Фюзеляж, хвост, моторы
- В) Ротор, дальномер, гондола, газотурбинные двигатели
- Г) Пропеллеры, полётный контроллер, хвост, моторы

### 7. Недостаток первых БПЛА:

- А) Трансмиссия
- Б) Диаметр
- В) Двигатель

**8. Приёмник подключается к полётному контроллеру минимум пятью проводами, по которым передаются:**

- А) сигналы поворота вокруг трёх осей, команда газа и полётный режим
- Б) Throttle, Yaw, Pitch
- В) Газ, тангаж, крен и рыскание

**9. Какие из этих датчиков присутствуют в квадрокоптере (несколько вариантов ответа)?**

- А) Гироскоп
- Б) Барометр
- В) Акселерометр
- Г) Полётный контроллер
- Д) Датчик высоты

**10. Основные характеристики аккумулятора:**

- А) Ёмкость (мА\*ч); максимальный токоразряд (20С); количество банок (2S, 3S, 4S); вес
- Б) Ёмкость (мА\*ч); температура (20°С); вес
- В) RBW; вес; максимальный токоразряд (20С)

Правильные ответы:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В	В	Г	АБВГ	А	А	А	А	АБВД	А

За каждый правильный ответ – 1 балл

Всего баллов за тест – 10

Критерии оценивания:

0-5 баллов – отметка «2»

6-7 баллов – отметка «3»

8-9 баллов – отметка «4»

10 баллов – отметка «5»

Сетевое электронное издание

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОГО КУРСА  
«ПРОГРАММИРУЙ И ЛЕТАЙ!»  
ДЛЯ 5–8-Х КЛАССОВ  
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ  
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Директор В. Герасимов  
Корректор Е. Ким  
Верстка Н. Котенева

Издательство ИРОСО  
693020, г. Южно-Сахалинск, ул. Пограничная, 42  
Тел. 8 (4242) 30-02-98

Размещено на сайте: <https://iroso.sakhalin.gov.ru/>  
Для сетевого распространения.  
Минимальные системные требования:  
Windows XP, Adobe Acrobat reader