

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Институт развития образования» Краснодарского края

Рабочая программа
(курс внеурочной деятельности)

**Моделирование и управление беспилотными летательными
аппаратами**

Рассмотрена и утверждена
на заседании РУМО
протокол № 1
от «13» марта 2024 г.

Авторы (составители):

Забашта Е.Г., руководитель ЦНППМ ПР ГБОУ ИРО Краснодарского края,
Илющенко А.И., методист ЦНППМ ПР, старший преподаватель кафедры
математики, информатики и технологического образования ГБОУ ИРО
Краснодарского края

Краснодар, 2024

Примерная рабочая программа курса внеурочной деятельности «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ООО (Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 287, в ред. Приказа Минпросвещения России от 18.07.2022 № 561).

Данный курс внеурочной деятельности является курсом научно-технической направленности и рассчитан на 34 часа.

Цель курса:

сформировать у обучающихся устойчивые теоретические знания, когнитивные приемы и умения, связанные с моделированием и управлением беспилотными летательными аппаратами.

Задачи курса:

- формирование у обучающихся устойчивых знаний в области моделирования и управления БПЛА;
- развитие навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- формирование патриотической позиции и устойчивого интереса к авиации для дальнейшей реализации полученных знаний, умений и навыков в практической деятельности.

Формы занятий:

- лекция-диалог;
- решение кейсов;
- мини-проекты;
- практическая работа;
- самостоятельная работа;
- работа в группах;
- соревнование.

Программа разработана для обучающихся 12-14 лет .

1. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Планируемые результаты освоения программы «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами» сформулированы исходя из требований к знаниям, умениям, навыкам, которые учащиеся должны приобрести в процессе обучения с учетом цели и поставленных задач.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты имеют направленность на решение задач воспитания, развития и социализации обучающихся средствами курса внеурочной деятельности. В результате изучения курса внеурочной деятельности «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами» у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты в части:

1) патриотического воспитания:

проявление интереса к истории и современному состоянию российской науки и технологии;

ценностное отношение к достижениям российских инженеров и учёных.

2) духовно-нравственного воспитания:

ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора, готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков, активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в Интернете;

3) гражданского воспитания:

представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах, соблюдение правил безопасности, в том числе навыков безопасного поведения в интернет-среде, готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности, готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков;

4) ценностей научного познания:

сформированность мировоззренческих представлений о беспилотных летательных аппаратах современному уровню развития науки и общественной практики, готовность и способность к самообразованию, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

овладение основными навыками исследовательской деятельности, установка на осмысление опыта, наблюдений, поступков и стремление совершенствовать пути достижения индивидуального и коллективного благополучия;

сформированность информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

5) формирования культуры здоровья:

осознание ценности жизни, ответственное отношение к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации беспилотных летательных аппаратов;

б) трудового воспитания:

интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с беспилотными летательными аппаратами, программированием и технологиями, основанными на достижениях научно-технического прогресса;

осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационных и коммуникационных технологий;

8) адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

освоение обучающимися социального опыта, основных социальных ролей, соответствующих ведущей деятельности возраста, норм и правил общественного поведения, форм социальной жизни в группах и сообществах, в том числе существующих в виртуальном пространстве.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы внеурочной деятельности «Моделирование и управление беспилотными летательными

аппаратами» отражают овладение универсальными учебными действиями – познавательными, коммуникативными, регулятивными.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логические рассуждения, делать умозаключения (индуктивные, дедуктивные и по аналогии) и выводы;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

формулировать вопросы, фиксирующие разрыв между реальным и желательным состоянием ситуации, объекта, и самостоятельно устанавливать искомое и данное;

оценивать на применимость и достоверность информацию, полученную в ходе исследования;

строить и оценивать модели объектов, явлений и процессов;

прогнозировать возможное дальнейшее развитие процессов, событий и их последствия в аналогичных или сходных ситуациях, а также выдвигать предположения об их развитии в новых условиях и контекстах.

Работа с информацией: выявлять дефицит информации, данных, необходимых для решения поставленной задачи;

применять различные методы, инструменты и запросы при поиске и отборе информации или данных из источников с учётом предложенной учебной задачи и заданных критериев;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно; эффективно запоминать и систематизировать информацию.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Общение:

сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; публично представлять результаты выполненного опыта (эксперимента, исследования, проекта);

самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории и в соответствии с ним составлять устные и письменные тексты с использованием иллюстративных материалов.

Совместная деятельность (сотрудничество):

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении конкретной проблемы, в том числе при создании информационного продукта;

принимать цель совместной информационной деятельности по сбору, обработке, передаче, формализации информации, коллективно строить действия по её достижению: распределять роли, договариваться, обсуждать процесс и результат совместной работы;

выполнять свою часть работы с информацией или информационным продуктом, достигая качественного результата по своему направлению и координируя свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий информационный продукт по критериям, самостоятельно сформулированным участниками взаимодействия;

сравнивать результаты с исходной задачей и вклад каждого члена команды в достижение результатов, разделять сферу ответственности и проявлять готовность к предоставлению отчёта перед группой.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять в жизненных и учебных ситуациях проблемы, требующие решения;

ориентироваться в различных подходах к принятию решений (индивидуальное принятие решений, принятие решений в группе);

самостоятельно составлять алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения учебной задачи с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать предлагаемые варианты решений;

составлять план действий (план реализации намеченного алгоритма решения), корректировать предложенный алгоритм с учётом получения новых знаний об изучаемом объекте; делать выбор в условиях противоречивой информации и брать ответственность за решение.

Самоконтроль (рефлексия):

владеть способами самоконтроля, самомотивации и рефлексии;

давать оценку ситуации и предлагать план её изменения;

учитывать контекст и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении учебной задачи, адаптировать решение к меняющимся обстоятельствам;

объяснять причины достижения (недостижения) результатов информационной деятельности, давать оценку приобретённому опыту, уметь находить позитивное в произошедшей ситуации;

вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, изменившихся ситуаций, установленных ошибок, возникших трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям.

Эмоциональный интеллект:

ставить себя на место другого человека, понимать мотивы и намерения другого;

Принятие себя и других:

осознавать невозможность контролировать всё вокруг даже в условиях открытого доступа к любым объёмам информации.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.

Программа курса не предполагает расширение и углубление предметных знаний обучающихся. Курс направлен на практическое применение имеющихся знаний обучающихся.

2. Содержание курса

Тема 1. Вводное занятие (1 час)

Техника безопасности на занятиях при работе с БПЛА. История развития авиации, БПЛА.

Тема 2. Разновидности и применение БПЛА (1 час)

Разновидности БПЛА. Применение БПЛА.

Тема 3. Классификация БПЛА. Основные базовые элементы БПЛА (1 час)

Классификация БПЛА по назначению. Классификация БПЛА по принципу полета. Классификация БПЛА по летным характеристикам.

Основные базовые элементы БПЛА. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Виды, технические характеристики и особенности аккумуляторов.

Тема 4. Способы запуска и управления БПЛА (1 час)

Способы запуска БПЛА. Способы управления БПЛА.

Тема 5. Комплектующие БПЛА (2 часа)

Контроллеры, моторы, воздушные винты, аккумуляторы.

Тема 6. Технология пайки. Меры безопасности (5 часов)

Безопасность при сборке и настройке БПЛА, при подготовке к вылету. Пайка и работа с Li-Po и Li-ion аккумуляторами.

Тема 7. Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА (4 часа)

Распечатка комплектующих БПЛА на 3D принтере.

Тема 8. Пайка элементов БПЛА (4 часа)

Пайка элементов БПЛА

Тема 9. Проверка комплектующих набора, сборка БПЛА. Настройка полетного контроллера. (4 часа)

Проверка комплектующих набора, сборка БПЛА. Настройка полетного контроллера.

Тема 10. Управление полетом БПЛА (8 часов)

Техника безопасности при лётной эксплуатации БПЛА. Пилотские процедуры. Прохождение чек-листа по подготовке к управлению БПЛА. Управление полетом на симуляторе.

Управление полетом БПЛА (Полёт хвостом к себе. Вперед-назад. Вправо-влево. Круговой облет препятствия носом к центру. Пролет между препятствиями слева и справа. Пролет между препятствиями, ограниченными сверху и снизу. Пролет между препятствиями, ограниченными с 4 сторон).

Тема 11. Полётные соревнования (2 часа)

Вперед-назад. Вправо-влево. Круговой облет препятствия носом к центру. Пролет между препятствиями слева и справа. Пролет между препятствиями, ограниченными сверху и снизу. Пролет между препятствиями, ограниченными с 4 сторон.

Тема 13. Итоговое занятие (1 час)

Защита инженерной проектной работы

3. Тематическое (календарно-тематическое) планирование курса внеурочной деятельности (1 час в неделю, всего 34 часа)

№ занятия	Тема занятия	Дата (план)	Дата (факт)	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне учебных действий)	Форма проведения занятий	Электронные образовательные ресурсы (цифровые)	Материально-техническое оснащение (оборудование)	Универсальные учебные действия (УУД), проекты, ИКТ-компетенции, междисциплинарные понятия
1	Техника безопасности на занятиях при работе с БПЛА. История развития авиации, БПЛА			<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомление с лекционным материалом учителя. • Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов. • Анализ и синтез изученного материала. • Решение кейсов. • Создание мини-проектов. • Подготовка презентации и выступления к защите проектной работы. 	лекция-диалог		<p><i>Личностные УУД</i> Патриотическое воспитание. Гражданское и духовно-нравственное воспитание. Трудовое воспитание Эстетическое воспитание. Ценности научного познания. Формирование культуры здоровья.</p>	
2	Разновидности БПЛА. Применение БПЛА.				самостоятельная работа			
3	Классификация БПЛА. Основные базовые элементы БПЛА				лекция-диалог			
4	Способы запуска и управления БПЛА				лекция-диалог			

5	Контролеры, моторы, воздушные винты, аккумуляторы				лекция-диалог		<p>Физическое воспитание. Экологическое воспитание. Личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды.</p> <p><i>Познавательные УУД:</i> Базовые логические действия. Базовые исследовательские действия. Работа с информацией.</p> <p><i>Коммуникативные УУД:</i> Общение. Сотрудничество.</p> <p><i>Регулятивные УУД</i> Самоорганизация. Самоконтроль.</p>
6	Контролеры, моторы, воздушные винты, аккумуляторы				решение кейсов		
7	Безопасность при сборке и настройке БПЛА, при подготовке к вылету.				лекция-диалог		
8	Пайка и работа с Li-Po и Li-ion аккумуляторами.				практическая работа, работа в группах		
9	Пайка и работа с Li-Po и Li-ion аккумуляторами.				практическая работа, работа в группах		
10	Пайка и работа с Li-Po и Li-ion аккумуляторами.				практическая работа, работа в группах		
11	Пайка и работа с Li-Po и Li-ion аккумуляторами.				практическая работа, работа в группах		
12	Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА				практическая работа		
13	Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА				практическая работа		

14	Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА				практическая работа, работа в группах		<p>Эмоциональный интеллект Принятие себя и других.</p> <p><i>ИКТ-компетенции:</i> 1) самостоятельно находить информацию в информационном поле; 2) анализировать информацию; 3) составлять план обобщенного характера.</p> <p><i>Межпредметные понятия:</i> таблица, сравнение, схема, пропорция, расстояние, признаки, масштаб, свойства, классификация, график, диаграмма, формула, зависимость, оценка, прикидка, интерпретация, модель.</p>
15	Распечатка на 3D принтере комплектующих БПЛА				практическая работа, работа в группах		
16	Пайка элементов БПЛА				практическая работа, работа в группах		
17	Пайка элементов БПЛА				практическая работа, работа в группах		
18	Пайка элементов БПЛА				практическая работа, работа в группах		
19	Пайка элементов БПЛА				практическая работа, работа в группах		
20	Проверка комплектующих набора, сборка БПЛА				практическая работа, мини-проекты		
21	Проверка комплектующих набора, сборка БПЛА				практическая работа, мини-проекты		
22	Настройка полетного контроллера.				практическая работа		
23	Настройка полетного контроллера.				практическая работа		
24	Техника безопасности при лётной эксплуатации БПЛА. Пилотские процедуры				лекция-диалог		
25	Прохождение чек-листа по				решение кейсов		

	подготовке к управлению БПЛА.						
26	Управление полетом на симуляторе.				практическая работа, работа в группах		
27	Управление полетом на симуляторе.				практическая работа, работа в группах		
28	Управление полетом БПЛА				работа в группах		
29	Управление полетом БПЛА				работа в группах		
30	Управление полетом БПЛА				работа в группах		
31	Управление полетом БПЛА				работа в группах		
32	Полётные соревнования				соревнование		
33	Полётные соревнования				соревнование		
34	Итоговое занятие – защита инженерной проектной работы				мини-проекты		
	Итого	34					

4. Материально-техническое оснащение

Для организации образовательного процесса необходимы следующие условия:

1. кадровые: требуются преподаватель, отвечающий всем требованиям квалификационной характеристики для соответствующей должности педагогического работника, в том числе для поддержания оборудования и технических средств обучения в исправном состоянии и обеспечении безопасности их применения в ходе проведения занятий;
2. материально-технические: на каждую учебную группу необходимо предоставить:
 - аудиторию, вместимостью не менее 30 человек, оборудованную компьютером, подключенным к сети интернет, проектором, большим экраном, аудиосистемой с радиомикрофонами для преподавателей, просторным залом (спортивным залом) для полетов БПЛА, а также:
 - БПЛА, запасные части и комплектующие к ним;
 - зарядные устройства, запас батарей;
 - 3 D принтеры;
 - оборудование для пайки.

5. Список литературы

1. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. – М.: Попурри, 2012.
2. Володин В.В. Автоматизация проектирования летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 2010.
3. Гололобов В.Н.. Беспилотники для любознательных. //Наука и Техника, 2018.
4. Jesse Russell Беспилотный летательный аппарат / Jesse Russell. – М.: VSD, 2012.
5. Автоматизированные обучающие системы профессиональной подготовки операторов летательных аппаратов. – М.: Машиностроение, 2014.
6. Сильвестров М.М., Козиоров Л.М., Пономаренко В.А. Автоматизация управления летательными аппаратами с учетом человеческого фактора. – М.: Машиностроение, 2013.
7. Павлушенко М., Евстафьев Г., Макаренко И. Беспилотные летательные аппараты: история, применение, угроза распространения и перспективы развития. //Права человека, 2005.
8. Килби Терри, Килби Белинда Дроны с нуля: - Санкт-Петербург: БХВ, 2016.

Интернет-ресурсы

1. Завражнов А.И., Завражнов А.А Беспилотные летательные аппараты (в сельском хозяйстве) Текст: электронный Большая российская энциклопедия.– URL: .: <https://bigenc.ru/c/bespilotnye-letatel-nye-apparaty-v-sel-skom-khoziaistve-e29799> (дата обращения: 01.03.2024).
2. Портал Российские беспилотники. URL: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparaty> (дата обращения: 01.03.2024) (дата обращения: 01.03.2024).
3. Беспилотные летательные аппараты. URL: <https://habr.com/ru/post/65627/>; <https://rostec.ru/news/4516433/> (дата обращения: 01.03.2024).
4. Авиация России. URL: <https://aviation21.ru/tag/bpla/> (дата обращения: 01.03.2024).