

УДК 372.862

**КУРС ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
«МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ  
БЕСПИЛОТНЫМИ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ  
АППАРАТАМИ»  
КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ЗАКАЗ ДЛЯ ОБЩЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье отмечена существенная роль развития инженерно-технического образования в современном мире, а также проектирования и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов. Первоначальной ступенью в моделировании и управлении такими устройствами может стать курс внеурочной деятельности «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами». Данный курс способствует развитию у учащихся прочных теоретических знаний, когнитивных навыков и умений, связанных с процессами моделирования и управления беспилотными летательными аппаратами. Пример программы представлен в статье.

**Ключевые слова:** беспилотные летательные аппараты, внеурочная деятельность, инженерно-технические задачи, профориентационная направленность, современная школа

Современный этап развития общества ставит задачу формирования принципиально нового типа личности, которая характеризуется инновационным поведением, навыками активной жизненной позиции и умением раз-



**Елена Георгиевна Забашта,**  
руководитель ЦНППМ ПР,  
ГБОУ ИРО Краснодарского края,  
г. Краснодар, Россия  
E-mail: iai@iro23.info



**Анастасия Ивановна Илющенко,**  
методист ЦНППМ ИР,  
старший преподаватель кафедры  
МИТО,  
ГБОУ ИРО Краснодарского края,  
г. Краснодар, Россия  
E-mail: mp@iro23.ru

---

**Как цитировать статью:** Забашта Е. Г., Илющенко А. И. Курс внеурочной деятельности «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами» как социальный заказ для общего образования // Образ действия. 2024. Специальный выпуск «Математическое и естественно-научное образование». С. 104–110.

решать сложные проблемы окружающей действительности [1; 8]. Развитие навыков практического решения актуальных инженерно-технических задач и умения работать с техникой на сегодняшний день не только является важнейшей целью современной школы, но и представляет собой социальный запрос для общего образования.

Большую роль в развитии инженерно-технического образования сможет сыграть внеурочная деятельность, которая не только способствует развитию инженерной культуры, но и имеет профориентационную направленность [2; 9].

Одна из программ внеурочной деятельности, разработанная сотрудниками центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников и кафедры математики, информатики и технологического образования Института развития образования Краснодарского края, является первой ступенью в моделировании и управлении беспилотными летательными аппаратами.

Программа рассчитана на обучающихся возраста 12–15 лет и предполагает 34 часа занятий в год.

**Цель** данного курса — сформировать у учеников устойчивые теоретические знания, когнитивные приемы и умения, связанные с моделированием и управлением беспилотными летательными аппаратами. В процессе обучения у учащихся будут сформированы прочные знания в области проектирования и эксплуатации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), активно будут развиваться навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности, формироваться патриотическая позиция и устойчивый интерес к авиации для дальнейшей реализации полученных знаний, умений и навыков в практической деятельности и будущей профессии.

**Планируемые результаты** освоения программы «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами» формулируются исходя из требований к знаниям, умениям, навыкам, которые учащиеся должны приобрести в процессе обучения с учетом цели. Они подробно описаны в федеральной рабочей программе по учебным предметам «информатика», «труд (технология)», «основы безопасности жизнедеятельности» [10–12].

### 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. Полетный 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 летной эксплуатации БПЛА. Пилотские процедуры. Прохождение чек-листа по подготовке к управлению БПЛА. Управление полетом на симуляторе.

Управление полетом БПЛА (Полет 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. Полетные 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.

### **Материально-техническое оснащение**

Для организации образовательного процесса необходимы следующие условия:

1) кадровые: требуется 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;
- БПЛА, запасные части и комплектующие к ним;
- зарядные устройства, запас батарей;
- 3D-принтеры;
- оборудование для пайки.

### **Условия, в которых предлагаемый курс внеурочной деятельности даст оптимальный эффект**

Предполагается, что занятия будут проходить в группах по 10–12 человек. Это вызвано необходимостью индивидуального управления учебной деятельностью каждого учащегося. Согласно исследованиям [5], педагог может осуществлять подобное управление в рамках одного занятия группой (в среднем) не более чем в 10 человек, что обусловлено возможностями оперативной памяти человека, которые определяют, что человек может одновременно удерживать в памяти и обрабатывать  $7 \pm 2$  объекта, при определенной тренировке —  $7 \pm 4$ .

Возраст учащихся — от 12 до 15 лет. Именно с 13–15 лет подростки начинают осознанно примерять на себя профессии (в том числе инженерно-технические), анализировать собственные способности и интересы, специфические требования профессии. До этого возраста сущность профессии подменяется субъективно привлекательными обстоятельствами ее существования и стереотипами. В этом возрасте зарождается и представление о своей профессиональной пригодности, однако она рассматривается как нечто бинарное — имеющееся или отсутствующее, нет понимания ее формирующегося характера [4]. С другой стороны, как отмечают И. С. Кон и Л. И. Божович, с 14–15 лет временная перспектива в отношении профессии становится осознанной, развернутой, приближенной к реальности и приобретает самостоятельную и побудительную силу в отношении как будущего, так и настоящего [3; 7].

По продолжительности учебного занятия целесообразно выбирать форму спаренного занятия (два академических часа). Этот выбор был сделан, исходя из времени, необходимого для решения отдельных профессиональных задач, составляющих содержание курса, и возможностей учащихся осуществлять непрерывную деятельность. В дидактике термин «практическое занятие» является родовым понятием и объединяет такие формы обучения,

как семинарские занятия, практикумы по решению задач, лабораторные практикумы, упражнения, лабораторные работы, деловые игры и т. д. Для этих форм обучения общей характерной чертой является диалогичность и непосредственный контакт обучающихся друг с другом и с преподавателем, хотя при некоторых формах обучения (лабораторные и семинарские занятия) монолог может органично сочетаться с диалогом. Положительной стороной этих форм организации учебной деятельности являются: динамичность; индивидуализация обучения и, соответственно, удовлетворение в определенной мере индивидуальных потребностей обучаемых; обратная связь в режиме реального времени; регулирование психологических и физических нагрузок за счет персонально подобранного ритма работы и отдыха, темпов усвоения материала.

За основу при проектировании структуры учебного занятия выбрана структура урока-практикума, предложенная В. В. Гузеевым [4]. Эта структура предполагает, что учебное занятие разбивается на три основных этапа: фронтальная беседа, индивидуальная или групповая самостоятельная работа и обсуждение результатов работы. Организацию учебного процесса при обучении учащихся моделированию и управлению беспилотными летательными аппаратами в рамках учебной программы представим в виде схемы» [6, с. 7–9] (схема 1).

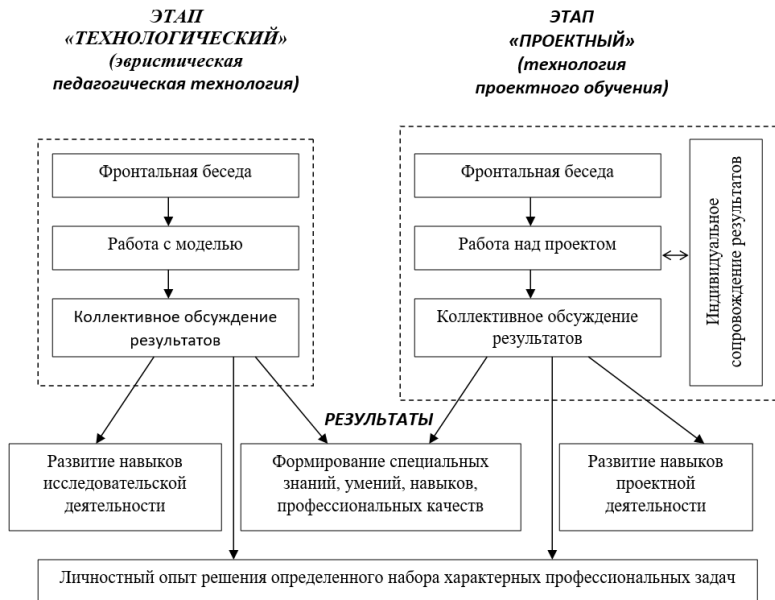


Схема 1. Организация учебного процесса при обучении учащихся моделированию и управлению беспилотными летательными аппаратами

### Планируемый конечный результат

По окончании курса «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами» учащиеся должны обладать навыками моделирования и управления базовыми беспилотными летательными аппаратами.

*Контроль знаний и формы подведения итогов реализации курса*

«За основной критерий результативности образовательного процесса была принята приобретенная учащимися компетентность в области моделирования и управления беспилотными летательными аппаратами, выражающаяся в возможности эффективно решать определенный набор характерных профессиональных задач. Таким образом, оцениваемые показатели относятся в первую очередь к качеству и технологичности решения задач. Однако для более глубокого анализа приобретенных учащимися знаний об информационных моделях целесообразно использовать критерии качества знаний, выделенные И. Л. Лернером: осознанность и прочность знаний; конкретность и обобщенность знаний; оперативность и гибкость знаний» [6, с. 28].

Основными показателями эффективности решения задачи выступили собственно показатели качества спроектированных и введенных в эксплуатацию беспилотных летательных аппаратов (надежность конструкции, простота управления, безопасность эксплуатации и уровень финансовой доступности для учащихся), а также такие показатели, как скорость достижения конечного результата, технологичность решения, обеспечивающая простоту управлением готовым БПЛА, и возможность решения задачи в условиях ограничений.

Контроль знаний в течение учебного года проводится в форме собеседования, тестирования, зачета, выполнения контрольных и творческих работ. В качестве подведения итогов используется такая форма, как разработка и защита проектов.

Таким образом, курс внеурочной деятельности «Моделирование и управление беспилотными летательными аппаратами» не только способствует развитию когнитивных навыков и умений учащихся в области моделирования и управления беспилотниками, но и отвечает требованиям современного общего образования как социальный заказ.

### Список литературы

1. Авиация России. URL: <https://aviation21.ru/tag/bppla/> (дата обращения: 01.03.2024).
2. Беспилотные летательные аппараты. URL: <https://habr.com/ru/post/65627/>; <https://rostec.ru/news/4516433/> (дата обращения: 01.03.2024).
3. Божович Л.И. Избранные психологические труды: Пробл. формирования личности / Под ред. Д.И. Фельдштейна. М.: Междунар. пед. акад., 1995.209 с.
4. Гусев В.В. Методы и организационные формы обучения. М.: Народное образование, 2001. 128 с.

5. *Заева Е.П.* Технология проектного обучения как эффективное средство профессионального самоопределения старшеклассников //Повышение качества дополнительного образования средствами педагогических технологий: Материалы пед. чтений учреждений доп. образования г. Магнитогорска, 30-31 янв. 2003 г. Магнитогорск: Изд-во МаГУ, 2003. С. 37-43.
6. *Илющенко А.И.* Обучение учащихся компьютерным издательским технологиям: методические рекомендации URL: <https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2014/03/01/obucheniye-uchashchikhsya-kompyuternym-izdatelskim> (дата обращения: 01.07.2024).
7. *Кон И.С.* В поисках себя: личность и ее самосознание. М.: Политиздат, 1984. 342 с.
8. *Кучеряева С.А.* Инженерное образование в современной школе: ответ на вызовы общества. URL: <https://urok.1sept.ru/articles/697523> (дата обращения: 01.03.2024).
9. Портал Российские беспилотники. URL: <https://russiadrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnye-apparatu> (дата обращения: 01.03.2024).
10. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Информатика». URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата обращения: 01.03.2024).
11. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Основы безопасности жизнедеятельности». URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата обращения: 01.03.2024).
12. Федеральная рабочая программа по учебному предмету «Труд (технология)». URL: <https://edsoo.ru/rabochie-programmy/> (дата обращения: 01.07.2024).