

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета  
Д.А. Ханжина

«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ:  
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»



 «РУССКОЕ СЛОВО»

10

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

**«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ:  
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

**для образовательных организаций,  
реализующих образовательные программы  
среднего общего образования  
10 КЛАСС**

Авторы-составители:

**Д.А. Ханжин, С.В. Банников**

*Соответствует  
Федеральному государственному  
образовательному стандарту  
среднего общего образования  
(с изменениями 2022 года)*

Москва  
«Русское слово»

УДК 372.016:623.746.4-519\*10(072)

ББК 74.26.68.54

P13

**Авторы-составители:**

*Ханжин Дмитрий Анатольевич* — преподаватель высшей квалификационной категории по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем» Государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения города Москвы «Колледж автоматизации и информационных технологий № 20»;

*Банников Сергей Валерьевич* — руководитель Центра естественно-научного и военного образования издательства «Русское слово», кандидат педагогических наук

P13 **Рабочая** программа учебного предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для образовательных организаций, реализующих образовательные программы среднего общего образования. 10 класс / авт.-сост. Д.А. Ханжин, С.В. Банников. — Москва : Русское слово — учебник, 2024. — 24 с.

Рабочая программа подготовлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования с изменениями 2022 г., Федеральной образовательной программы среднего общего образования и предназначена для подготовки и проведения уроков по предмету «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего общего образования.

УДК 372.016:623.746.4-519\*10(072)

ББК 74.26.68.54

© Ханжин Д.А., 2024

© Банников С.В., 2024

© ООО «Русское слово — учебник», 2024

## ВВЕДЕНИЕ

Нормативную правовую основу настоящей Рабочей программы по учебному предмету «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» составляют следующие документы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минпросвещения России от 12 августа 2022 г. № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

Рабочая программа (далее — Программа) разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к результатам освоения Федеральной образовательной программы среднего общего образования (далее — ФОП).

Программа включает пояснительную записку, в которой раскрываются цели изучения основ военно-инженерной подготовки, даётся общая характеристика предмета, определяется место учебного предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» в учебном плане, раскрываются основные подходы к отбору содержания предмета, характеризуются его основные содержательные линии.

Программа устанавливает требования к результатам освоения ФОП среднего общего образования на личностном, метапредметном и предметном уровнях.

Программа определяет содержание учебного предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления», основные методические подходы к обучению, воспитанию и развитию у обучающихся компетенций инженерно-технической грамотности.

Программа выполняет две основные функции:

- информационно-методическую, позволяющую всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся по предмету «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления»;
- организационно-планирующую, предусматривающую выделение этапов обучения, структурирование учебного материала по тематическим модулям, разделам и темам с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики организации учебного процесса и возрастных особенностей обучающихся.

Программа предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» предназначена для организации и проведения учебных занятий на уровне основного общего образования (10 класс) в президентских кадетских училищах, суворовских военных училищах, Нахимовском военноморском училище, кадетских (морских кадетских) военных корпусах, кадетских школах, кадетских (морских кадетских) корпусах, казачьих кадетских корпусах, профессиональной образовательной организации со специальным наименованием «военно-музыкальное училище», кадетских (морских кадетских) классах общеобразовательных организаций.

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## Цели и задачи изучения учебного предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления»

Инженерно-техническая и лётная подготовка является одной из основополагающих дисциплин, служащих для формирования профессионально подготовленных кадров для Вооружённых Сил Российской Федерации и народного хозяйства страны. Для защитника Родины военные знания играют особую роль, что обусловлено длительной историей формирования Российского государства, размерами и географическим положением территории страны, природным, этническим и историко-культурным разнообразием, а также традиционно сложившейся ориентацией и направлениями внутренней и внешней политики.

Информация на инженерно-техническую и лётную тематику является необходимой базой для выявления и решения общегосударственных задач, возникающих в процессе укрепления обороноспособности государства, становления его роли на международной арене, защите интересов страны в любых уголках планеты.

Качественная система инженерно-технического образования необходима любому государству, стремящемуся к интенсивному развитию и совершенствованию своей системы обороны и к достойной роли на международной арене. Такая система призвана обеспечивать:

- подготовку грамотных специалистов не только в области обороны и безопасности, но и в сферах экономики, государственного и муниципального управления, территориального планирования, инженерии, международных отношений, журналистики и др.;
- должный уровень образования и воспитания молодёжи, формирование у неё понятий гражданственности, патриотизма, внимания к национальным истокам, социальной ответственности, военной грамотности и военной культуры.

Инженерно-техническое образование в целом призвано обеспечить:

- ориентацию в системе моральных норм и ценностей: признание высокой значимости жизни во всех её проявлениях, здоровья своего и других людей;
- развитие познавательных мотивов, направленных на получение нового знания по предмету; познавательных качеств личности, связанных с усвоением основ научных знаний, овладением методами исследования, формированием интеллектуальных умений;
- овладение ключевыми компетентностями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными;
- формирование у обучающихся познавательной культуры, осваиваемой в процессе учебной деятельности, и эстетической культуры как способности к эмоционально-ценностному отношению к окружающим объектам;
- развитие познавательных мотивов, направленных на получение нового знания по предмету; познавательных качеств личности, связанных с усвоением основ военных знаний, овладением методами исследования, формированием интеллектуальных умений;
- овладение ключевыми компетентностями: учебно-познавательными, информационными, ценностно-смысловыми, коммуникативными;
- формирование у обучающихся познавательной культуры, осваиваемой в процессе учебной деятельности.

Довузовское инженерно-техническое образование должно:

- способствовать формированию престижа технического образования при сохранении его доступности для представителей различных социальных слоёв общества из всех регионов страны, а также расширении географии международного сотрудничества в области подготовки военно-технических кадров;
- обеспечить сохранение культуры и традиций военно-инженерного образования;
- воспитывать чувства патриотизма, гражданского долга, глубокого понимания национальной и государственной специфики;

- предоставлять обучающимся возможность достижения высокого уровня военно-инженерной и лётной культуры и знаний, необходимых для дальнейшей успешной жизни в обществе, в том числе для решения практических задач, а также достижения любого уровня военно-технической и лётной подготовки с учётом индивидуальных потребностей и способностей посредством создания, развития и внедрения в образовательную практику инновационных технологий обучения;
- подготовить квалифицированные военно-технические кадры;
- создать единую систему обучения и воспитания обучающихся с целью привлечения в военное образование наиболее способной молодёжи и её ранней профориентации на выбор профессии офицера-техника;
- целенаправленно готовить обучающихся к поступлению в военные образовательные организации высшего образования, и прежде всего в военно-технические вузы;
- вовлекать обучающихся в проведение военно-научных исследований.

Целями изучения предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» являются:

- формирование знаний о военной организации государства, системе обеспечения военной защиты населения;
- познание характера, сущности и динамики главных социальных, геополитических и иных процессов, происходящих в России и мире;
- глубокое и всестороннее изучение основ инженерно-технического дела;
- освоение знаний об основах инженерно-технического дела;
- овладение умениями выполнять обязанности, связанные с занимаемыми должностями в армии и на флоте; использовать один из «языков» международного общения — инженерию, современные геоинформационные технологии для поиска, интерпретации и демонстрации различных данных; применять знания для объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов;
- воспитание любви к Родине, чувства патриотизма, готовности к защите Отечества;
- овладение знаниями по инженерно-технической подготовке;
- формирование у обучающихся представлений о роли беспилотной техники в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования беспилотных летательных аппаратов и управления ими;
- формирование знаний о правилах оформления и подачи всех видов разрешительной документации для осуществления полётов и использования воздушного пространства;
- формирование знаний о конструктивных особенностях БПЛА, назначении и применении узлов коптера;
- формирование практических навыков обслуживания и ремонта БВС мультироторного типа;
- развитие навыка управления беспилотным летательным аппаратом в режиме визуального пилотирования и пилотирования от первого лица (FPV-пилотирование);
- формирование у обучающихся умений осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- формирование у обучающихся умений применять, анализировать, преобразовывать информационные модели реальных объектов и процессов, используя при этом ИКТ, в том числе при изучении других дисциплин;
- развитие у обучающихся познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей путём освоения и использования методов информатики и средств ИКТ при изучении различных учебных дисциплин;
- приобретение обучающимися опыта использования информационных технологий в индивидуальной и коллективной учебной и познавательной, в том числе проектной, деятельности;
- осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование беспилотных воздушных судов.

Основой современной системы преподавания инженерно-технического дела в довузовских образовательных организациях являются методики и приёмы формирования и поддержания высокой учебной мо-

тивации обучающихся к изучению предмета, в том числе с учётом развития современных информационно-коммуникационных технологий.

Используемые практико-ориентированные технологии (в том числе геоинформационные), основанные на проектно-исследовательской, игровой, коммуникативной, самостоятельной деятельности, позволяют обучить ключевым умениям и навыкам, таким как проведение исследований, многофакторного анализа, выявление причинно-следственных связей, прогнозирование поможет достичь как общих целей образования, так и частных, связанных с инженерно-технической подготовкой.

Достижение какого-либо из уровней подготовки не должно препятствовать индивидуализации обучения и закрывать возможности продолжения образования на более высоком уровне или изменения профиля.

Организация процесса обучения должна проходить на основе следующих сквозных принципов изучения тематического материала:

- демонстрации тесной взаимосвязи между теоретическими основами курса и практикой их применения в учебной и жизненной ситуации;
- ориентации на комплексный подход в решении разнообразных задач обучения и воспитания;
- показа роли человека в решении задачи обеспечения безопасности и обороны государства.

Главными задачами предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» являются:

- понимание главных особенностей формирования системы обороны страны на современном этапе развития, а также основ инженерно-технического дела;
- формирование высокого общественного сознания и воинского долга;
- воспитание дисциплинированности, высоких морально-психологических качеств личности будущего офицера;
- освоение базовых знаний и формирование ключевых навыков инженерно-технического дела;
- раскрытие специфики деятельности офицера Вооружённых Сил Российской Федерации;
- ознакомление с нормативными документами в области обеспечения обороны государства;
- формирование строевой подтянутости, уважительного отношения к форме одежды, базовых командирских навыков;
- изучение и принятие правил воинской вежливости;
- привитие любви к технике, инженерным профессиям, формирование чувства гордости за принадлежность к Вооружённым Силам Российской Федерации;
- овладение знаниями уставных норм и правил поведения военнослужащих.

### **Общая характеристика предмета**

#### **«Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления»**

Программа предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для уровня среднего общего образования (10 класс) подготовлена в соответствии с требованиями ФГОС СОО.

Изучение предмета позволяет сформировать комплексное, системное и социально ориентированное представление о военно-инженерной (инженерно-технической) и лётной подготовке. Кроме того, предмет «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» знакомит обучающихся не только с основами военной профессии, но и готовит к гражданской деятельности.

Содержание инженерно-технического образования формирует у школьников знания основ военной и гражданской техники, а также умения выполнять действия, соответствующие военной практике.

Педагогический синтез общих и специфических основ курса позволяет организовать деятельность обучающихся по освоению знаний в области военной и гражданской подготовки.

Изучение предмета на ступени среднего общего образования направлено на формирование у обучающихся представлений о специфике военно-инженерной подготовки. Отбор содержания проведён с учётом культуросообразного подхода, в соответствии с которым обучающиеся должны освоить содержание, значимое для формирования познавательной, нравственной и эстетической культуры, сохранения собственного здоровья, для повседневной жизни и практической деятельности.

Программа предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для уровня среднего общего образования (10 класс) строится с учётом следующих содержательных линий:

- устройство беспилотных летательных аппаратов;
- особенности конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- техническое обслуживание и предполётная подготовка беспилотных летательных аппаратов;
- пилотирование беспилотных летательных аппаратов.

Предмет преподаётся в 10 классе, и его содержание структурировано по четырём главам: «Устройство беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа», «Элементы коптера», «Техническое обслуживание и предполётная подготовка беспилотных летательных аппаратов» и «Практика пилотирования», — рассчитанным на один год изучения. Глава «Устройство беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа» посвящена типологии беспилотных летательных аппаратов, правилам их регистрации, конфигурации и управлению квадрокоптером. Ознакомление с конструкцией коптера, назначением его элементов и техникой безопасности при выполнении монтажных и полётных заданий происходит в главе «Элементы коптера». Глава «Техническое обслуживание и предполётная подготовка беспилотных летательных аппаратов» знакомит с особенностями технической и лётной эксплуатации беспилотных авиационных систем. В главе «Практика пилотирования» раскрываются специфические особенности пилотирования и лётной подготовки.

Главы предмета раскрывают специфику инженерно-технического и лётного дела, организации обороны государства и деятельности оператора беспилотного летательного аппарата.

### **Место учебного предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» в учебном плане**

За основу структуры и содержания программы принят линейный принцип её построения. Он позволяет эффективно организовать учебно-воспитательный процесс в области инженерно-технической подготовки, а также наиболее полно использовать межпредметные связи при изучении тематики предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления».

Предмет «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» изучается в урочное и / или внеурочное время на протяжении одного года из расчёта 1 час в неделю в 10 классе (всего 34 часа) с учётом возможностей образовательной организации.

Изучение предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» предусматривает межпредметные связи с историей, географией, математикой, физикой, информатикой, иностранным языком и др. Формой межпредметной интеграции может быть как использование тематического содержания данных предметов в содержании предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» при использовании различных типов уроков, так и осуществление совместных исследований и проектов.

Для формирования выраженной устойчивой мотивации учения при проведении занятий по предмету «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» могут быть использованы современные интерактивные формы учебных занятий: военно-техническая спортивно-интеллектуальная игра «Вперёд, в полёт!», игра «Лётная карусель», научно-практические конференции, уроки на авиастроительных предприятиях региона, в военных частях и на гражданских предприятиях.

Важнейшей особенностью военного инженерно-технического образования является система мероприятий и проектов, реализуемых общественными организациями, такими как Всероссийское движение школьников (в том числе военно-патриотическое движение «Юнармия»), общество «Знание» и др.

Главное место среди них должно быть отведено таким новым формам работы, как интерактивные экспозиции, образовательные проекты в сети Интернет, в том числе добровольческие и волонтерские.

Новые формы образования должны сопровождаться воссозданием наиболее действенных из традиционных форм работы — проведением экскурсий и походов, организацией слётов инженерной и лётной направленности и соревнований по военно-спортивному многоборью, развитием и поддержкой олимпийского движения, проведением интеллектуальных турниров, квестов и дискуссионных клубов.

Содержание предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» является базой для изучения военного инженерно-технического дела в высших учебных заведениях. Таким образом, предмет «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» — важное звено в системе непрерывного военного инженерно-технического образования.

## Результаты освоения предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления»

### Личностные результаты

Личностные результаты достигаются в единстве учебной и воспитательной деятельности образовательной организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, самовоспитания и саморазвития, формирования внутренней позиции личности.

Личностные результаты, формируемые в ходе изучения учебного предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления», должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе.

Формирование личностных результатов обеспечивается в ходе реализации всех компонентов образовательной деятельности, включая внеурочную деятельность. Достижение личностных результатов не выносится на итоговую оценку обучающихся, а является предметом оценки эффективности воспитательно-образовательной деятельности образовательной организации и образовательных систем разного уровня.

Во внутреннем мониторинге возможна оценка сформированности отдельных личностных результатов, проявляющихся в участии обучающихся в общественно значимых мероприятиях федерального, регионального, муниципального уровней и уровня образовательной организации; в соблюдении норм и правил, установленных в общеобразовательной организации; в ценностно-смысловых установках обучающихся, формируемых средствами учебных предметов; в ответственности за результаты обучения; способности проводить осознанный выбор своей образовательной траектории, в том числе выбор профессии.

Личностные результаты изучения предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» включают:

#### *гражданское воспитание:*

- сформированность активной гражданской позиции обучающегося, готового и способного применять принципы и правила безопасного поведения в течение всей жизни;
- уважение закона и правопорядка, осознание своих прав, обязанностей и ответственности в области защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций и в других областях, связанных с безопасностью жизнедеятельности;
- сформированность базового уровня культуры безопасности жизнедеятельности как основы для благополучия и устойчивого развития личности, общества и государства;
- готовность противостоять идеологии экстремизма и терроризма, национализма и ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;
- готовность к взаимодействию с обществом и государством в обеспечении безопасности жизни и здоровья населения;
- готовность к участию в деятельности государственных социальных организаций и институтов гражданского общества в области обеспечения комплексной безопасности личности, общества и государства;

#### *патриотическое воспитание:*

- сформированность российской гражданской идентичности, уважения к своему народу, памяти защитников Родины и боевым подвигам Героев Отечества, гордости за свою Родину и Вооружённые Силы Российской Федерации, прошлое и настоящее многонационального народа России, российской армии и флота;
- ценностное отношение к государственным и военным символам, историческому и природному наследию, дням воинской славы, боевым традициям Вооружённых Сил Российской Федерации, достижениям России в области обеспечения безопасности жизни и здоровья людей;
- сформированность чувства ответственности перед Родиной, идейная убеждённость и готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

#### *духовно-нравственное воспитание:*

- осознание духовных ценностей российского народа и российского воинства;
- сформированность ценности безопасного поведения, осознанного и ответственного отношения к личной безопасности, безопасности других людей, общества и государства;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, готовность реализовать риск-ориентированное поведение, самостоятельно и ответственно действовать в различных условиях жизнедеятельности по снижению риска возникновения опасных ситуаций, перерастания их в чрезвычайные ситуации, смягчению их последствий;
- ответственное отношение к своим родителям, старшему поколению, семье, культуре и традициям народов России, принятие идей волонтерства и добровольчества;

#### *эстетическое воспитание:*

- эстетическое отношение к миру в сочетании с культурой безопасности жизнедеятельности;
- понимание взаимозависимости успешности и полноценного развития и безопасного поведения в повседневной жизни;

#### *ценности научного познания:*

- сформированность мировоззрения, соответствующего текущему уровню развития общей теории безопасности, современных представлений о безопасности в технических, естественно-научных, общественных, гуманитарных областях знаний, современной концепции культуры безопасности жизнедеятельности;
- понимание научно-практических основ учебного предмета ОБЖ, осознание его значения для безопасной и продуктивной жизнедеятельности человека, общества и государства;
- способность применять научные знания для реализации принципов безопасного поведения (способность предвидеть, по возможности избегать, безопасно действовать в опасных, экстремальных и чрезвычайных ситуациях);

#### *физическое воспитание:*

- осознание ценности жизни, сформированность ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих;
- знание приёмов оказания первой помощи и готовность применять их в случае необходимости;
- потребность в регулярном ведении здорового образа жизни;
- осознание последствий и активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

#### *трудовое воспитание:*

- готовность к труду, осознание значимости трудовой деятельности для развития личности, общества и государства, обеспечения национальной безопасности;
- готовность к осознанному и ответственному соблюдению требований безопасности в процессе трудовой деятельности;
- интерес к различным сферам профессиональной деятельности, включая военно-профессиональную деятельность;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

#### *экологическое воспитание:*

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды, осознание глобального характера экологических проблем, их роли в обеспечении безопасности личности, общества и государства;
- планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе соблюдения экологической грамотности и разумного природопользования;
- активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;
- расширение представлений о деятельности экологической направленности.

### **Метапредметные результаты**

Метапредметные результаты включают: освоение обучающимися межпредметных понятий (используются в нескольких предметных областях и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов, модулей в целостную научную картину мира) и универсальных учебных действий (поз-

навательные, коммуникативные, регулятивные); способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике; готовность к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогическими работниками и сверстниками, к участию в построении индивидуальной образовательной траектории; овладение навыками учебно-исследовательской, проектной и социальной деятельности.

Метапредметные результаты сгруппированы по трём направлениям и отражают способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия, составляющие умение овладевать познавательными универсальными учебными действиями; коммуникативными универсальными учебными действиями; регулятивными универсальными учебными действиями.

Овладение познавательными универсальными учебными действиями предполагает умение использовать базовые логические действия, базовые исследовательские действия, работу с информацией. Овладение системой коммуникативных универсальных учебных действий обеспечивает сформированность социальных навыков общения, совместной деятельности. Овладение регулятивными универсальными учебными действиями включает умения самоорганизации, самоконтроля, развитие эмоционального интеллекта.

У обучающегося будут сформированы следующие *базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий*:

- самостоятельно определять актуальные проблемные вопросы безопасности личности, общества и государства, обосновывать их приоритет и всесторонне анализировать, разрабатывать алгоритмы их возможного решения в различных ситуациях;
- устанавливать существенный признак или основания для обобщения, сравнения и классификации событий и явлений в области безопасности жизнедеятельности, выявлять их закономерности и противоречия;
- определять цели действий применительно к заданной (смоделированной) ситуации, выбирать способы их достижения с учётом самостоятельно выделенных критериев в парадигме безопасной жизнедеятельности, оценивать риски возможных последствий для реализации риск-ориентированного поведения;
- моделировать объекты (события, явления) в области безопасности личности, общества и государства, анализировать их различные состояния для решения познавательных задач, переносить приобретённые знания в повседневную жизнь;
- планировать и осуществлять учебные действия в условиях дефицита информации, необходимой для решения стоящей задачи;
- развивать творческое мышление при решении ситуационных задач.

У обучающегося будут сформированы следующие *базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий*:

- владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами в области безопасности жизнедеятельности;
- осуществлять различные виды деятельности по приобретению нового знания, его преобразованию и применению для решения различных учебных задач, в том числе при разработке и защите проектных работ;
- анализировать содержание учебных вопросов и заданий и выдвигать новые идеи, самостоятельно выбирать оптимальный способ решения задач с учётом установленных (обоснованных) критериев;
- раскрывать проблемные вопросы, отражающие несоответствие между реальным (заданным) и наиболее благоприятным состоянием объекта (явления) в повседневной жизни;
- критически оценивать полученные в ходе решения учебных задач результаты, обосновывать предложения по их корректировке в новых условиях;
- характеризовать приобретённые знания и навыки, оценивать возможность их реализации в реальных ситуациях;
- использовать знания других предметных областей для решения учебных задач в области безопасности жизнедеятельности; переносить приобретённые знания и навыки в повседневную жизнь.

У обучающегося будут сформированы *умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий*:

- владеть навыками самостоятельного поиска, сбора, обобщения и анализа различных видов информации из источников разных типов при обеспечении условий информационной безопасности личности;
- создавать информационные блоки в различных форматах с учётом характера решаемой учебной задачи; самостоятельно выбирать оптимальную форму их представления;
- оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- владеть навыками по предотвращению рисков, профилактике угроз и защите от опасностей цифровой среды;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе с соблюдением требований эргономики, техники безопасности и гигиены.

У обучающегося будут сформированы *умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий*:

- осуществлять в ходе образовательной деятельности безопасную коммуникацию, переносить принципы её организации в повседневную жизнь;
- распознавать вербальные и невербальные средства общения; понимать значение социальных знаков; определять признаки деструктивного общения;
- владеть приёмами безопасного межличностного и группового общения; безопасно действовать по избеганию конфликтных ситуаций;
- аргументированно, логично и ясно излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

У обучающегося будут сформированы *умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий*:

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно выявлять проблемные вопросы, выбирать оптимальный способ и составлять план их решения в конкретных условиях;
- делать осознанный выбор в новой ситуации, аргументировать его; брать ответственность за своё решение;
- оценивать приобретённый опыт;
- расширять познания в области безопасности жизнедеятельности на основе личных предпочтений и за счёт привлечения научно-практических знаний других предметных областей; повышать образовательный и культурный уровень.

У обучающегося будут сформированы *умения самоконтроля, принятия себя и других как часть регулятивных универсальных учебных действий*:

- оценивать образовательные ситуации; предвидеть трудности, которые могут возникнуть при их решении; вносить коррективы в свою деятельность; контролировать соответствие результатов целям;
- использовать приёмы рефлексии для анализа и оценки образовательной ситуации, выбора оптимального решения;
- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства, невозможности контроля всего вокруг;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе и оценке образовательной ситуации; признавать право на ошибку — свою и чужую.

У обучающегося будут сформированы *умения совместной деятельности*:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы в конкретной учебной ситуации;
- ставить цели и организовывать совместную деятельность с учётом общих интересов, мнений и возможностей каждого участника команды (составлять план, распределять роли, принимать правила учебного взаимодействия, обсуждать процесс и результат совместной работы, договариваться о результатах);
- оценивать свой вклад и вклад каждого участника команды в общий результат по совместно разработанным критериям;

- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях; предлагать новые идеи, оценивать их с позиции новизны и практической значимости; проявлять творчество и разумную инициативу.

### Предметные результаты

Предметные результаты характеризуются сформированностью у обучающихся основ военно-инженерной подготовки и проявляются в способности построения и следования модели специфического профессионального поведения и опыте её применения в повседневной жизни.

Опыт проявляется в понимании существующих проблем безопасности и усвоении обучающимися минимума основных ключевых понятий, которые в дальнейшем будут использоваться без дополнительных разъяснений, в приобретении систематизированных знаний основ военно-инженерной подготовки, овладении базовыми знаниями и практическими умениями их реализации на практике.

Основным предметом оценки является способность к решению учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на изучаемом учебном материале с использованием способов действий, отвечающих содержанию основ военно-инженерной подготовки, в том числе метапредметных (познавательных, регулятивных, коммуникативных) действий, а также компетентностей, соответствующих направлениям функциональной грамотности.

Оценка предметных результатов осуществляется педагогическим работником в ходе процедур текущего, тематического, промежуточного и итогового контроля.

Предметные результаты по предмету «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» должны обеспечивать:

- сформированность военно-инженерной культуры на основе освоенных знаний и умений, системного и комплексного понимания значимости военного образования для личности, общества и государства;
- сформированность социально ответственного отношения к ведению здорового образа жизни, исключающего употребление наркотиков, алкоголя, курения и нанесения иного вреда собственному здоровью и здоровью окружающих;
- сформированность активной жизненной позиции, умений и навыков личного участия в обеспечении мер безопасности личности, общества и государства;
- понимание и признание особой роли России в обеспечении государственной и международной безопасности, обороны страны, в противодействии основным вызовам современности: терроризму, экстремизму, незаконному распространению наркотических средств;
- сформированность чувства гордости за свою Родину, ответственного отношения к выполнению конституционного долга — защите Отечества;
- знание и понимание роли государства и общества в решении задачи обеспечения национальной безопасности и защиты населения;
- понимание значения военно-инженерной подготовки и объяснение её роли в решении проблем государства и общества;
- знание:
  - типов и классификации беспилотных летательных аппаратов;
  - правил регистрации беспилотных летательных аппаратов;
  - устройства беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа;
  - элементов коптера и принципов их работы;
  - подготовки к полётам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов;
  - основ навигации в пространстве;
  - основ безопасности полётов беспилотных воздушных судов;
  - техники безопасности и охраны труда при выполнении монтажных работ и полётных заданий;
  - принципов управления (контроля) полётом одним или несколькими беспилотными воздушными судами;
  - алгоритмов технического обслуживания беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов;

- алгоритмов проведения ремонта беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов;
- правил пилотирования;
- требований воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов и руководящих отраслевых документов;
- правил оформления и подачи всех видов разрешительной документации для осуществления полётов и использования воздушного пространства;
- конструктивных особенностей БПЛА, назначения и применения узлов коптера;
- умение:
  - организовывать и осуществлять предварительную и предполётную подготовку беспилотных воздушных судов;
  - заполнять журнал подготовки беспилотного воздушного судна;
  - соблюдать технику безопасности и охрану труда при выполнении монтажных работ и полётных заданий;
  - управлять квадрокоптером;
  - применять системы GPS/ГЛОНАСС;
  - осуществлять сборку дрона;
  - обслуживать и ремонтировать беспилотные воздушные суда мультироторного типа;
  - управлять беспилотным летательным аппаратом в режиме визуального пилотирования и пилотирования от первого лица (FPV-пилотирование);
  - организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов, в том числе в особых условиях и особых случаях в полёте;
  - осуществлять взаимодействие со службами организации и управления воздушным движением при организации и выполнении полётов и авиационных работ воздушными судами;
  - своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов;
  - вести учёт срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов;
  - выполнять требования воздушного законодательства Российской Федерации, а также руководств (инструкций) по эксплуатации беспилотных воздушных судов и руководящих отраслевых документов;
  - организовывать и осуществлять транспортировку и хранение беспилотных воздушных судов.

## **ВОСПИТАНИЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДСТВАМИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Военное инженерно-техническое образование обладает большим воспитательным потенциалом. Военная и инженерная наука наглядно демонстрирует связи в мире и социальных отношениях, а также определяет место человека в их системе. Военные и инженерные знания являются основой для формирования гуманистического и патриотического мышления. Обучение военному инженерно-техническому делу способствует развитию у обучающихся представлений о взаимосвязанности и взаимозависимости всех компонентов профессии военного и инженера, о важности гармоничных взаимоотношений в системе «человек — общество» и о жизни как величайшей ценности. Также предметные знания по основам военной инженерно-технической подготовки позволяют обучающимся осознанно сделать выбор в пользу патриотизма, любви к Родине и здорового образа жизни. Таким образом, осуществляемое при обучении инженерно-техническому делу воспитание помогает сформировать у школьников социально значимую систему ценностных отношений к окружающей действительности, способствует развитию разных сторон личности.

**Воспитание научного мировоззрения.** Одна из важнейших целей военного образования — формирование у обучающихся научного мировоззрения, базирующегося на целостности, единстве и многообразии современного мира, системном и уровнемом построении знаний о нём. Всё содержание предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления», а также методы, формы и средства его изучения направлены на воспитание научного мировоззрения у обучающихся.

Изучение предмета позволяет обучающимся начать знакомство с основами военного инженерно-технического дела. Особенностью построения предмета является то, что его содержание позволяет познать специфику профессии военного. Материалы предмета направлены на формирование и углубление знаний обучающихся, отработку навыков выполнения предметных и метапредметных учебных действий, в том числе связанных с профессией военного инженера.

Значимость предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» заключается в том, что материал позволяет не только познакомиться с основными положениями инженерно-технического дела на теоретическом уровне, но и закрепить их на практике.

Формировать у обучающихся научно-материалистическое мировоззрение следует постепенно, опираясь на факты и реальность процессов и явлений, используя примеры их развития, раскрывая причинно-следственные связи.

**Экологическое воспитание.** Экологическое воспитание — это формирование у школьников заботливого, бережного отношения к природе и всему живому на Земле, развитие понимания ценности природы, готовности к рациональному природопользованию, к участию в сохранении природных богатств и жизни вообще.

Экология — наука о взаимоотношениях организмов друг с другом и с окружающей их средой. Изучение в содержании предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» компонентов природы, их изменений во времени и пространстве помогает ученикам осознать гармоническую сущность природы, механизмы её функционирования и понять, как легко можно нарушить существующие естественные взаимосвязи. Например, изучение влияния антропогенного фактора (влияния человека на окружающую среду) вызывает у многих обучающихся потребность понять суть происходящих в природе изменений, найти их причины, выяснить действительную роль человека. Важно направить их энергию на осуществление исследовательской и проектной деятельности, помочь собрать новые факты и изучить явления, имеющие отношение к рассматриваемому вопросу в русле военной инженерно-технической подготовки.

В ходе изучения предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» школьники знакомятся с изменениями состояния объектов и возможными причинами этого процесса. Данный материал является конкретной основой для воспитательной беседы о бережном и ответственном

отношении к природе, о соблюдении определённых правил общения с ней, о негативной и позитивной роли антропогенного воздействия в природе.

Для осуществления экологического воспитания большое значение имеют материалы о сложности взаимодействий между человеком и природой на уровне влияния общества на окружающую среду. Изучение этих вопросов развивает у школьников осознание ценности жизни, позволяет раскрыть принципы рационального природопользования. Такие сведения помогают школьникам понять возможности экологически грамотного управления процессами, протекающими в живой природе при непосредственном участии человека.

**Трудовое воспитание.** Главными задачами трудового воспитания являются развитие готовности к труду, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности как важнейшей потребности и обязанности человека, накопление опыта по самообслуживанию, навыков учебного труда, опыта профессиональной деятельности.

Для трудового воспитания в процессе изучения основ инженерно-технической подготовки особенно важно положение о том, что труд является главным фактором в отношениях между людьми. Изучая содержание предмета, обучающиеся узнают о деятельности военных и учёных. На этой основе формируется представление о том, что труд человека является не только производительным, но и созидательным, интересным и творческим процессом.

Воспитание культуры труда предусматривается при выполнении различных учебных работ. Большое внимание следует обращать на культуру выполнения индивидуальных заданий: проведение наблюдений и опытов, осуществление измерений, ведение точных и аккуратных записей и тщательное оформление результатов работы. Все работы, выполняемые учащимися, должны быть не только точными, научно правильными, но и красиво выполненными и оформленными.

В процессе обучения имеется возможность воспитывать культуру умственного труда, формировать умение выступать с сообщениями, докладами, использовать наглядные пособия.

**Физическое воспитание.** Важным показателем благополучия общества является здоровье подрастающего поколения как один из факторов национальной безопасности государства. Для сохранения здоровья будущих поколений необходимо воспитание в школьниках культуры здоровья: принятие правил здорового образа жизни — стиля жизни, направленного на сохранение и укрепление здоровья, отказ от вредных привычек, правильное питание, создание режима дня, в котором есть место для полноценного отдыха, продуктивной работы и физической активности.

На уроках учителю важно следить за осанкой школьников, за соблюдением гигиенических требований к их рабочему месту, а также одежде и обуви. В содержании предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» рассматриваются правила безопасного поведения при выполнении различных работ. Субъектная значимость данного процесса реализуется через личное участие учеников в составлении различных памяток и правил безопасного поведения.

Физическое воспитание предусматривает формирование таких качеств, которые были бы достаточными для выдерживания умственных и физических нагрузок как в процессе обучения, так и в ходе службы в Вооружённых Силах Российской Федерации.

**Эстетическое воспитание.** Научное познание, интерес к военной службе неразрывно связаны с восприятием окружающего мира. Важно пробудить в обучающихся эстетические чувства и способность увидеть прекрасное даже в самых обычных объектах и явлениях. В процессе изучения предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» школьники могут научиться воспринимать красоту объектов, например приборов или устройств летательного аппарата. На уроках учитель не только должен обращать внимание на внешнюю красоту объектов, но и развивать у школьников умение видеть скрытую красоту и гармонию — пропорциональность и изящество форм объектов, вариантов их использования и др.

В процессе эстетического воспитания целесообразно обращаться к произведениям живописи, литературным и музыкальным произведениям, видеозаписям, фотографиям и др., используя их для демонстрации объектов, процессов и явлений, а также для анализа научных вопросов. При использовании художественных образов очень важно обращать внимание на точность научного отображения явлений в произведениях литературы и искусства.

**Этическое (духовно-нравственное) воспитание.** Этическое воспитание является теоретической основой нравственного воспитания. Этика — это область знаний, объектом которой является мораль. Её цели преобразования мира выражаются в идеях о должном, о добре и зле, в идеалах, моральных принципах и нормах поведения, а также в учении о назначении человека и смысле его жизни. Основываясь на идеях и принципах этики, этическое воспитание в процессе обучения ставит целью формирование у школьников моральных убеждений, чувств и привычек в соответствии с определёнными нравственными принципами.

Среди главных задач этического воспитания следует отметить накопление положительного нравственного опыта и знаний о правилах общественного поведения, разумное использование свободного времени, развитие таких качеств, как внимательное отношение к людям, порученному делу, честность, принципиальность, дисциплинированность, чувство чести и долга, уважение человеческого достоинства и пр.

У школьников в процессе обучения по предмету «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» воспитывается нравственное отношение к труду, природе, обществу. На уроках, во время экскурсий, в кабинете, на полигоне есть все условия для реализации этического воспитания подрастающего поколения.

В процессе этического воспитания широко используются методы убеждения и приучения к нравственным поступкам. Большое значение имеют моральное поощрение, одобрение положительных и осуждение отрицательных поступков, этические беседы, личный пример и наглядный показ образцов нравственного поведения.

**Гражданское и патриотическое воспитание.** Гражданское воспитание — это формирование нравственного отношения к жизни и чувства долга гражданина, то есть воспитание самосознания и ответственности за свою страну. Гражданское воспитание ставит также задачи воспитать готовность защитить своё Отечество, поддерживать чувство национальной гордости за свой народ и его достижения, ответственность за сохранность и приумножение как национальных, так и общечеловеческих ценностей.

Предмет «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» в значительной мере содействует формированию патриотических чувств у обучающихся: уважения и любви к Родине, земле, на которой они родились и выросли; стремлению сберечь, украсить и защитить её, так как патриотизм является мощным фактором воспитания чувства любви к своему Отечеству.

Для успешного решения задач гражданского и патриотического воспитания рекомендуется использовать на уроках патриотические материалы, которые не только позволят обсуждать особенности становления Вооружённых Сил Российской Федерации и примеры любви к своему Отечеству, но и способствуют формированию у школьников чувства патриотизма, ответственности за судьбу своей страны.

Любое направление воспитательной деятельности, связанное с обучением, заключается не в запоминании знаний воспитывающего характера, а в преобразовании их в убеждения, которые в конечном счёте формируют мировоззрение. Процесс воспитания требует определённой системы, планомерно проводимой работы не только на уроках, но и во время экскурсий, на внеурочных и внеклассных занятиях, а также в ходе человеческого общения между учителем и учеником.

# **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ» 10 КЛАСС (34 часа)**

## **Введение (2 часа)**

Основы применения БПЛА в мирное и военное время. Отличия используемых дронов.

## **Устройство беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа (4 часа)**

Типы и классификация БПЛА. Правила регистрации БПЛА в РФ. Согласование полётов. Виды и конфигурация БПЛА. Управление квадрокоптером.

## **Элементы коптера (13 часов)**

Рамы и защитные конструкции. Защитные конструкции. Подвес и крепления к раме посадочного шасси. Полётный контроллер: инерциальный измерительный блок (IMU); принцип работы интегрального гироскопа; принцип работы интегрального акселерометра; типы полётных контроллеров; процессор полётного контроллера; последовательный порт UART; данные чёрного ящика (BlackBox); типы коннекторов; программное обеспечение. Регуляторы оборотов. Электродвигатель: типы двигателей; двигатель постоянного тока (ДПТ); универсальный коллекторный двигатель; асинхронный и синхронный электродвигатели; сравнение коллекторного и бесколлекторного двигателей; применение датчиков; трёхфазные бесколлекторные двигатели. Аппаратура радиуправления: основы радиосвязи; принцип работы радиоаппаратуры управления; передатчик; приёмник; устройство антенн. Пропеллер. Аккумулятор. Применяемые камеры, радиопередатчики и приёмники: видеокamеры аналогового типа; работа цифровых камер; дальность полёта. Основы навигации в пространстве: GPS/ГЛОНАСС; применение GPS на квадрокоптере; LPS УЗ (ультразвук); применение LPS на квадрокоптере. Сборка дрона на примере учебного набора «Клевер». Техника безопасности и охрана труда при выполнении монтажных работ и полётных заданий.

## **Техническое обслуживание и предполётная подготовка беспилотных летательных аппаратов (6 часов)**

Руководства по технической и лётной эксплуатации беспилотных авиационных систем. Техническое обслуживание беспилотных летательных аппаратов. Особенности обслуживания квадрокоптера. Журнал подготовки беспилотного воздушного судна. Безопасность полётов беспилотных воздушных судов.

## **Практика пилотирования (9 часов)**

Настройка приложения Alpine Quest. Применение приложения Alpine Quest в военных целях. Планирование полёта. Поиск цели по координатам.

Визуальный поиск цели в городе на различных удалениях, определение её координат. Визуальное пилотирование. Теория FPV-пилотирования. Практические упражнения пилотирования. Лётная тренировка. FPV-пилотирование.

**ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО ПРЕДМЕТУ  
«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ:  
ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»  
10 КЛАСС (34 часа)**

№ п/п	Тема урока	Количество часов
<b>Введение (2 часа)</b>		
1	Введение. Основы применения БПЛА в мирное и военное время	1
2	Отличия используемых дронов	1
<b>Устройство беспилотных летательных аппаратов мультироторного типа (4 часа)</b>		
3	Типы и классификация беспилотных летательных аппаратов	1
4	Правила регистрации беспилотных летательных аппаратов в РФ. Согласование полётов	1
5	Виды и конфигурация беспилотных летательных аппаратов	1
6	Управление квадрокоптером	1
<b>Элементы коптера (13 часов)</b>		
7	Рамы и защитные конструкции	1
8	Защитные конструкции	1
9	Подвес и крепления к раме посадочного шасси	1
10	Полётный контроллер	1
11	Регуляторы оборотов	1
12	Электродвигатель	1
13	Аппаратура радиоуправления	1
14	Пропеллер	1
15	Аккумулятор	1
16	Применяемые камеры, радиопередатчики и приёмники	1
17	Основы навигации в пространстве	1
18	Сборка дрона на примере учебного набора «Клевер»	1
19	Техника безопасности и охрана труда при выполнении монтажных работ и полётных заданий	1
<b>Техническое обслуживание и предполётная подготовка беспилотных летательных аппаратов (6 часов)</b>		
20	Руководства по технической и лётной эксплуатации беспилотных авиационных систем	1
21	Техническое обслуживание беспилотных летательных аппаратов	1
22	Особенности обслуживания квадрокоптера	1

№ п/п	Тема урока	Количество часов
23	Журнал подготовки беспилотного воздушного судна	1
24	Безопасность полётов беспилотных воздушных судов	1
25	Обобщение, контроль, коррекция знаний и умений выполнять учебные действия	1
<b>Практика пилотирования (9 часов)</b>		
26	Настройка приложения Alpine Quest	1
27	Применение приложения Alpine Quest в военных целях	1
28	Планирование полёта. Поиск цели по координатам	1
29	Визуальный поиск цели в городе на различных удалениях, определение её координат	1
30	Визуальное пилотирование	1
31	Теория FPV-пилотирования	1
32	Практические упражнения пилотирования. Применение полученных навыков	1
33	Лётная тренировка. FPV-пилотирование	1
34	Обобщение, контроль, коррекция знаний и умений выполнять учебные действия	1
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>

# **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

**1. Рабочая программа** предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для уровня среднего общего образования (10 класс). Состоит из пояснительной записки, планируемых результатов освоения учебного предмета, а также содержания и поурочно-тематического планирования с указанием количества часов на освоение каждой темы. Планируемые результаты подразделяются на три группы: предметные, метапредметные и личностные. Содержание учебного предмета составлено с разбивкой по модулям. Поурочно-тематическое планирование определяет порядок изучения тем предмета.

**2. Учебник** по предмету «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления» для общеобразовательных организаций.

**3. Электронная форма учебника.** Электронная форма учебника (ЭФУ) является полным содержательным аналогом печатной версии, дополненным различными медиаобъектами, в том числе интерактивными, и функционалом, делающим работу с электронной формой учебника комфортной. Электронная форма учебника содержит также весь методический аппарат печатной версии, однако использование компьютерных технологий позволяет его несколько усовершенствовать.

**4. Методическое пособие,** которое содержит описание воспитательного потенциала предмета и методику его реализации, пример рабочей программы, методические рекомендации по организации и проведению уроков. В основе методических рекомендаций лежат идеи развития у обучающихся представлений о многообразии и целостности современного мира, а также формирования основы системного мышления.

**5. Учебное пособие (рабочая тетрадь),** в которой к каждому параграфу учебника предлагается ряд заданий разного уровня сложности. Обучающиеся могут выполнить их самостоятельно, опираясь на текст учебника. Тетрадь содержит тесты единичного и множественного выбора, задания на сопоставление, на установление последовательности протекания тех или иных процессов и др. Часть заданий направлена на развитие у обучающихся навыков работы с информацией, умение преобразовывать её из одной формы в другую, отличать главное от второстепенного, давать определения понятий, делать выводы, обобщения и устанавливать причинно-следственные связи.

# **ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Оснащение образовательного процесса должно обеспечивать возможность:

- достижения планируемых результатов освоения и изучения предмета «Беспилотные летательные аппараты: основы конструкции и управления»;
- удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся через организацию урочной и внеурочной деятельности;
- овладения обучающимися ключевыми компетенциями, составляющими основу дальнейшего успешного образования и ориентации в мире профессий;
- индивидуализации процесса образования посредством проектирования и реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, обеспечения их эффективной самостоятельной работы;
- формирования у обучающихся опыта самостоятельной проектно-исследовательской деятельности;
- проведения наблюдений и экспериментов с использованием лабораторного оборудования, виртуальных лабораторий, вещественных и виртуальных моделей и коллекций;
- проектирования и конструирования, программирования;
- создания обучающимися материальных и информационных объектов.

Оборудование кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- автоматизированные рабочие места обучающихся (включают персональный компьютер);
- автоматизированное рабочее место преподавателя (включает персональный компьютер);
- макеты беспилотных летательных аппаратов различных типов;
- тематические плакаты по беспилотным летательным аппаратам.

Технические средства обучения:

- интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор;
- персональный компьютер;
- акустические колонки;
- радиоаппаратура авиамодельная;
- макеты беспилотных летательных аппаратов самолётного типа;
- макеты беспилотных летательных аппаратов вертолётного типа;
- квадрокоптеры с видеооборудованием FPV;
- образовательный комплект квадрокоптеров, аналогичных «Клевер-4».

# **ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

Выбор методов обучения для каждого занятия определяется преподавателем в соответствии с составом и уровнем подготовленности слушателей, степенью сложности излагаемого тематического материала, наличием и состоянием учебного оборудования, технических средств обучения, местом и продолжительностью проведения занятий.

Теоретические занятия проводятся с целью изучения нового учебного материала и закрепления знаний по ним. Материал должен быть изложен в форме, доступной для понимания слушателей, с соблюдением единства терминологии, определений и условных обозначений, соответствующих нормативным актам. В ходе занятий должна быть обеспечена взаимосвязь нового материала с ранее изученным, приведены примеры из практики, соблюдена логическая последовательность изложения.

Теоретические занятия могут быть проведены в очном формате в учебных классах, оборудованных учебной мебелью, информационными стендами с наглядными материалами и специализированными техническими средствами для демонстрации инструктивных документальных и визуальных материалов либо с применением дистанционных образовательных технологий, использующих специализированные цифровые платформы в информационно-коммуникационной сети Интернет, позволяющие обеспечить полное изложение образовательного контента, его наполнение инструктивными документальными и визуальными материалами, проведение промежуточной и итоговой аттестации по теоретической подготовке в форме компьютерного тестирования.

Практические занятия по наземной подготовке проводятся с целью закрепления теоретических знаний и выработки у обучающихся основных умений и навыков работы в ситуациях, максимально имитирующих реальные процессы подготовки к выполнению полёта и послеполётных операций. Практические занятия по наземной подготовке должны проводиться в оборудованных помещениях с использованием специализированных технических средств обучения для демонстрации инструктивных документальных и визуальных материалов. Обязательным является наличие макетов, изучаемых беспилотных авиационных систем того вида и типа, на которых организация, осуществляющая образовательную деятельность, проводит обучение, а также образцов иного необходимого оборудования, применяемого в изучаемой профессиональной деятельности. Практические занятия по наземной подготовке могут проводиться на базе предприятий отрасли при соблюдении условий наличия необходимого оборудования и макетов по типам / видам изучаемых беспилотных авиационных систем.

Учебным планом могут быть предусмотрены занятия с использованием средств имитации, в том числе с применением технологий виртуальной и дополненной реальности, позволяющих отработать навыки технического обслуживания беспилотных авиационных систем, управления / контроля полётом беспилотным воздушным судном.

Лётная практическая подготовка и итоговая аттестация по лётной подготовке проводятся с целью окончательного усвоения теоретических знаний наземной подготовки, их практического закрепления и демонстрации уровня практической подготовки, которая осуществляется на специализированной площадке, полётной зоне, оснащённой защитной сеткой, для обеспечения безопасности всех участников учебного процесса.

*Учебно-методическое издание*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебного предмета

### **«БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ: ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

для образовательных организаций,  
реализующих образовательные программы  
среднего общего образования  
10 КЛАСС

Авторы-составители:

**Ханжин Дмитрий Анатольевич**  
**Банников Сергей Валерьевич**

Руководитель Центра естественно-научного и военного образования *С.В. Банников*

Редактор *С.В. Банников*

Художественный редактор *Н.В. Канурина*

Корректор *О.И. Ощепкова*

Вёрстка *И.Е. Колгарёва*

Формат 84 × 108 / 16. Изд. № 33111

ООО «Русское слово — учебник».  
115114, Москва, Шлюзовая наб., д. 8, стр. 1.  
Тел.: (495) 969-24-54, (499) 689-02-65  
(отдел реализации и интернет-магазин).

Вы можете приобрести книги в интернет-магазине:  
[www.russkoe-slovo.ru](http://www.russkoe-slovo.ru)  
e-mail: [zakaz@russlo.ru](mailto:zakaz@russlo.ru)