

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
города Ульяновска «Лицей при УлГТУ № 45»

Рассмотрена
на заседании методического совета
протокол № 4 от 29 мая 2024г.

Принята
на заседании педагогического совета
протокол № 3 от 20 мая 2024г.



Утверждаю
Директор МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45»
Т.В. Финюкова
Приказ № 250 от 21 мая 2024г.

**Дополнительная общеразвивающая программа
технической направленности
«Беспилотный транспорт (новые места 2021)»**

Уровень программы: продвинутый

Форма реализации: очная

Срок реализации: 1 год

Количество часов: 144ч

Возраст: 14 – 17 лет

Автор-разработчик:

заместитель директора по воспитательной работе МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45»
Чукчукова Диана Хайдаровна

Педагог, реализующий программу:

Егоров Александр Анатольевич, педагог дополнительного образования

Ульяновск, 2024

**Структура
дополнительной общеразвивающей программы технической
направленности «Беспилотный транспорт (новые места 2021)»**

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3 Содержание программы.....	9
1.3.1 Учебный план	9
1.3.2 Содержание учебного плана программы	12
1.4. Планируемые результаты освоения программы	19
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ...	22
2.1. Календарный учебный график.....	22
2.2. Условия реализации программы.....	25
2.3 Формы аттестации и оценочные материалы	27
2.4 Методические материалы.....	29
2.5 Воспитательный компонент программы	31
2.6 Список литературы	33
Приложение	35

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Беспилотный транспорт» является неотъемлемой и необходимой частью целостного образовательного процесса МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45». Она рассчитана на 144 часа обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, предполагающих подготовку обучающихся в области авиамоделирования и беспилотной авиации. Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами.

Программа реализуется в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» по созданию высокооснащенных мест в дополнительном образовании.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Беспилотный транспорт» разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2002 года № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- Распоряжение Министерства просвещения и воспитания Ульяновской области от 12.07.2023 года № 1397-р «О проведении независимой оценки качества дополнительных общеразвивающих программ»;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

- письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ)
- приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.06.2017 года № 100/н «Об утверждении Методических рекомендаций по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»

Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ».

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;
- Постановление Правительства РФ от 11 октября 2023 г. N 1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

Нормативные документы, регулирующие реализацию адаптированных программ:

- Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей инвалидов, с учетом их образовательных потребностей (письмо от 29.03.2016 № ВК-641/09).

Локальные акты МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45»

- Устав МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45»;
- Положение о проектировании, структуре и порядке утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ в МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45»;
- Положение о порядке проведения входного, текущего контроля, итогового контроля освоения учащимися дополнительных общеразвивающих программ, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45»;
- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в МБОУ «Лицей при УлГТУ № 45».

Программа «Беспилотный транспорт» создана исходя из многолетнего опыта работы с детьми по данному направлению. Направленность программы – техническая. Уровень освоения программы – продвинутый.

Дополнительная общеразвивающая программа «Беспилотный транспорт» является логическим продолжением дополнительной программы «Беспилотные летательные аппараты» стартового и базового уровней и

предусматривает углублённое рассмотрение специализированных знаний повышенной сложности.

Одним из результатов освоения программы на продвинутом уровне определено создание, выполнение и испытание проекта беспилотной авиамодели, презентуя ее и участвуя в конкурсных испытаниях на различных мероприятиях технического, спортивно-технического направления.

Обучение имеет ярко выраженный практический характер, в основе методики обучения лежат кейсовый и проектный методы, технологии изобретательской разминки и идеального конечного результата, научный эксперимент.

Новизна программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занятия в объединении несут в себе творческое начало, выражающееся в развитии конструкторских способностей обучающихся, а не просто знакомству с устройством моделей и подготовкой их к соревнованиям. Занятия авиамоделированием вырабатывают у юных техников инженерный подход к решению встречающихся проблем, навыки самостоятельного творческого труда по конструированию, постройке и запуску летающих моделей, знакомят с основами самолетостроения, учат находить оригинальные технические решения, позволяющие усовершенствовать лётные характеристики, решить вопросы аэродинамики и прочности изготавливаемых моделей.

Актуальность программы обусловлена необходимостью обучения молодых специалистов в области авиационных технологий в связи с возросшей потребностью в квалифицированных инженерных кадрах, научных работниках в производственной сфере. Развитие авиации немислимо без специалистов, способных решать научные, технические и организационные проблемы по созданию конкурентоспособной авиационной техники. Обучающиеся знакомятся с историей развития и основными достижениями авиационной, аэрокосмической отраслями промышленного комплекса, интерес к которым в наше время играет значительную роль в развитии науки, технического прогресса. Обучающиеся приобретают навыки самостоятельного проектирования авиационной техники. Это способствует профориентации обучающихся и их дальнейшему самоопределению в выборе будущей профессии. Освоение программы способствует формированию в сознании обучающихся прочных межпредметных связей, поскольку конструирование летающих аппаратов невозможно без знаний физики, химии, математики. Проектирование летающих аппаратов помогает обучающимся закреплять на практике знания из школьной программы, расширяет их технический кругозор. Проектные работы, выполняемые обучающимися, позволяют сформировать умение самостоятельно приобретать и применять знания, а также способствуют развитию творческих способностей личности.

Авиамоделирование – первая ступень воспитания не только будущих летчиков, но и квалифицированных рабочих, инженеров, конструкторов,

изобретателей и рационализаторов. При стремительном росте науки и техники объем знаний неуклонно растет, появляются новые технологии производства, новые материалы. Моделируя летательные аппараты, знакомясь с историей их создания, конструкцией и технологиями их изготовления, учащиеся познают современные, передовые технические решения. Ребята, занимающиеся в авиамodelьном объединении, в дальнейшем, проявляют себя как наиболее способные специалисты в любой технической области, как мастера на все руки, доводящие начатое дело до конца. В этом проявляется **профориентационная направленность программы**. По окончании освоения программы базового уровня обучающиеся будут готовы к реализации мероприятий Единой модели профессиональной ориентации не только на базовом, но и основном и продвинутом уровнях.

Инновационность программы во внедрении информационной составляющей в деятельность авиамodelьного объединения, использовании электронной техники и видеоаппаратуры в качестве средств образовательной деятельности.

Отличительная особенность программы от других программ технического творчества заключается в творческом характере обучения. Учащиеся не только проектируют, конструируют стендовые и летательные модели и изготавливают модели по известным разработкам. Прежде всего, они конструируют собственные модели, готовые к участию в соревнованиях.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что она позволяет сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем, а также освоить управление им. Использование различных инструментов развития прикладных теоретических знаний у подростков (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них практических навыков позволит сформировать у обучающихся целостную систему знаний, умений и навыков.

Адресат программы. Данная программа предназначена для воспитания и обучения детей старшего школьного возраста 14-17 лет в системе дополнительного образования без ограничений по состоянию здоровья. Приветствуется наличие способностей, необходимых для выполнения математических, инженерных технологических задач. Количество детей в группе – 10, состав группы – постоянный.

Возрастные особенности детей 14-17 лет. В этот период основной психологической характеристикой старшего школьного возраста является направленность в будущее. Это касается различных сторон психической жизни. Старший школьник стоит на пороге социальной зрелости. У него появляются конкретные жизненные планы, соответствующие им мотивы. Более реальным становятся представления о требованиях общества к личности. Для школьника становится более весомым мнение взрослых, в том числе и учителей, но растут и требования к личности, профессиональным

знаниям и умениям педагога. Поведение старшего школьника все больше становится целенаправленно-организованным, сознательным, волевым. Все большую роль играют сознательно выработанные или усвоенные критерии, нормы и своего рода жизненные принципы. Появляются элементы мировоззрения, возникает устойчивая система ценностей. Учебная деятельность становится учебно-профессиональной, реализующей профессиональные и личностные устремления юношей и девушек. Ведущее место у старшеклассников занимают мотивы, связанные с самоопределением и подготовкой к самостоятельной жизни, с дальнейшим образованием и самообразованием. Эти мотивы приобретают личностный смысл и становятся значимыми

Объём программы – 144 часа.

Срок освоения программы – 1 год обучения с итоговыми аттестациями обучающихся в конце изучения каждого модуля.

Режим занятий – 2 раза в неделю по 2 часа с одной группой. Количество занятий в неделю – 2, количество часов неделю – 4.

Структура образовательного процесса по программе

Режим занятий при очном обучении

Год обучения	Кол-во часов всего	Модуль	Количество учебных часов за модуль	Число занятий в неделю	Продолжительность одного занятия (часов)	Количество часов в неделю
1	144	1	64	2	2x45 мин с перерывом 10 минут	4
		2	80	2	2x45 мин с перерывом 10 минут	4

Режим занятий при дистанционном обучении

Год обучения	Количество часов всего	Модуль	Количество учебных часов за модуль	Число занятий в неделю	Продолжительность одного занятия (часов)	Количество часов в неделю
1	144	1	64	2	2x30 мин с перерывом 10 минут	4
		2	80	2	2x30 мин с перерывом 10 минут	4

Формы и виды занятий

Занятия проводятся по 2 часа два раза в неделю в форме лекционных и практических занятий, на которых сообщаются теоретические факты, реализуются практикумы по решению технических задач, решаются реальные изобретательские задачи, рассматриваются и формализуются проблемы. При работе используются различные приемы групповой деятельности для обучения элементам кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, совершенствование умений работать с технической литературой и выделять главное. Реализуя

инженерно-исследовательский проект, обучающиеся продолжают углубление знаний по основам радиоэлектроники и электромагнетизма, расширяют представление о строении и функционировании коптеров, проектируют и строят свой квадрокоптер и тестируют работу с возможностью дальнейшей модификации. По итогам освоения образовательной программы предусматривается не только участие обучающихся в соревнованиях, посвященных управлению беспилотными летательными аппаратами, но и самостоятельное проектирование и изготовление авиамоделей.

Обучение по программе ведется с использованием различных форм обучения (очная, при необходимости, обучение с применением дистанционных образовательных технологий). В зависимости от вида учебного занятия формы обучения могут варьировать по количеству обучающихся (индивидуальная, групповая, коллективная), времени (академический час, астрономический час, укороченное занятие по 30 минут и т.д.) и месту обучения (аудиторная, лабораторная, внеаудиторная, дистанционная).

Оборудование, представленное в перечне, используется в строгом соответствии с возрастными ограничениями. Учащиеся, достигшие необходимого по ограничениям возраста, работают с оборудованием самостоятельно под руководством педагога дополнительного образования.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование знаний, умений и навыков в области проектирования, конструирования и изготовления авиамоделей, формирование технологической компетентности; активизация процессов самореализации и самоопределения обучающихся; воспитание творческой личности, профессиональное ориентирование.

Задачи программы:

Образовательные:

- изучить технологии и особенности моделирования и конструирования моделей, расширить представления о конструкциях, механизмах, используемых в беспилотных летательных аппаратах, их назначении, перспективах развития;
- продолжить изучение теории полёта авиамоделей, практических навыков дистанционного управления БПЛА;
- способствовать формированию умений, навыков работы с ручным инструментом и различными материалами;
- способствовать использованию приобретенных знаний и умений в повседневной жизни при решении творческих задач, при сборе и обработке информации, создании проектов;

- создать условия для профессионального самоопределения, творческой самореализации.

Развивающие:

- мотивировать к изучению физики, информатики (программирование и автоматизированные системы управления) и математики;
- развивать интерес к техническому творчеству;
- развивать мотивацию к занятиям моделизмом;
- развивать у учащихся усидчивость, аккуратность, внимание, прилежание;
- развить умения работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Воспитательные:

- приобщение обучающихся к российским традиционным духовным ценностям, включая ценности своей этнической группы, правилам и нормам поведения, принятым в российском обществе на основе российских базовых конституционных норм и ценностей; историческое просвещение, формирование российской культурной и гражданской идентичности обучающихся;
- воспитывать в атмосфере доверия и сотрудничества для раскрытия творческого потенциала личности подростка;
- создать условия для воспитания культуры общения и этики, основ бережного отношения к оборудованию;
- воспитывать упорство в достижении желаемых результатов;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество.

Задачи программы решаются в двух направлениях. Первая группа задач связана с познанием учащимися авиационной техники их устройством, моделированием и запуском моделей. Вторая группа предусматривает создание условий для самостоятельного поиска и формирования интеллектуально-познавательных и творческих способностей.

1.3 Содержание программы

1.3.1 Учебный план

№ п/п	Название темы	Количество часов				Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	Контр	
1. Введение (4 часа: теория – 4ч., практика – 0ч.)						
1.1.	Вводное занятие. История развития воздушных беспилотных транспортных средств.	4	4	-	-	Тестирование, анкетирование, устный опрос

2. Изготовление модели радиоуправляемого самолета с электрическим двигателем (60ч., теория – 8ч., практика – 52ч.)						
2.1	Изучение чертежей и технологии изготовления.	4	4	-	-	опрос
2.2	Принцип действия радиоуправления. Порядок подключения	4	2	2	-	опрос
2.3	Бесколлекторные электрические двигатели, сервомашинки и литиево-полимерные аккумуляторы.	4	2	2	-	опрос
2.4	Изготовление шаблонов деталей модели	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.5	Сборка фюзеляжа. Изготовление моторамы для двигателя и монтаж ее на фюзеляж	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.6	Изготовление киля и руля направления. Изготовление стабилизатора и руля высоты	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.7	Монтаж хвостового оперения на фюзеляж	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.8	Изготовление нервюр и лонжеронов для крыла. Сборка крыла. Изготовление элеронов крыла	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.9	Монтаж сервопривода, бодуна и тяги руля направления и высоты на фюзеляж	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.10	Монтаж сервоприводов и тяг элеронов на крыло. Монтаж крыла на фюзеляж	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.11	Оформление моделей самолетов согласно прототипам.	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.12	Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.13	Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
2.14	Отработка навыков управления моделью на аэросимуляторе	4		4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение

2.15	Запуск учебной радиоуправляемой модели	4	-	4	-	Запуск модели
3. Изготовление радиоуправляемой пилотажной модели самолета (40ч., теория – 4 ч., практика – 36ч.)						
3.1	Изучение чертежей и технологии изготовления. Изготовление шаблонов деталей модели	4	2	2	-	опрос
3.2	Изготовление фюзеляжа. Изготовление моторамы для двигателя и монтаж ее на фюзеляж	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
3.3	Изготовление кия, руля направления, стабилизатора и руля высоты. Монтаж хвостового оперения на фюзеляж.	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
3.4	Изготовление крыла. Монтаж крыла на фюзеляж	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
3.5	Монтаж сервопривода, бодена и тяги руля направления и высоты на фюзеляж, тяг элеронов на крыло.	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
3.6	Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж.	4	-	4	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
3.7	Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов. Окраска, оформление модели	8	2	6	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
3.8	Запуск пилотажной р\у модели. Изучение комплекса пилотажа	8	-	8	-	Запуск модели
4. Радиоуправляемые модели вертолетов и квадрокоптеров (20ч., теория – 4ч., практика – 16ч.)						
4.1.	Классификация р\у вертолетов и квадрокоптеров. Особенности управления и эксплуатации	4	4	-	-	Опрос, практическое задание, наблюдение
4.2	Пилотирование вертолётom на симуляторе	4	-	4	-	Запуск модели
4.3	Радиоуправляемые вертолеты для залов. Полеты, выполнение упражнений.	4	-	4	-	Запуск модели
4.4	Пилотирование квадрокоптером на симуляторе. Полеты, выполнение упражнений на квадрокоптере.	4	-	4	-	Запуск модели

4.5	Аэро- фото- видеосъёмка	4	2	2	-	Запуск модели
5. Участие в соревнованиях и конкурсах (20 ч., контрольных занятий – 12ч., практика - 8ч.)						
5.1	Проектная работа	8	-	4	4	Участие в соревнованиях, фестивалях, выставках. Полеты
5.2	Участие в соревнованиях по управлению беспилотными летательными аппаратами, выставках, конкурсах	4	-	-	4	
5.3	Участие в соревнованиях по управлению беспилотными летательными аппаратами, выставках, конкурсах	4	-	-	4	
5.4	Итоговое занятие	4	-	4	-	Беседа, тестирование
ИТОГО		144	18	114	12	

1.3.2 Содержание учебного плана программы

Занятие 1.1. Вводное занятие. История развития воздушных беспилотных транспортных средств.

Теория: Техника безопасности при работе в мастерской, при запуске моделей. Правила организации рабочего места. Правила работы с технологическими инструментами, электроинструментами, станочным оборудованием, ИКТ.

Знакомство с образовательной программой объединения. Влияние исследований в области науки и техники на выбор профессии.

История развития воздушных беспилотных транспортных средств. Выдающиеся ученые, конструкторы, летчики. Конструкторские бюро (КБ) и современная авиация.

Входной контроль – тестирование, анкетирование.

Форма занятия: беседа.

Формы контроля: устный опрос, тестирование, анкетирование.

Оборудование: Ноутбук, радиоуправляемая модель самолета

2. Изготовление модели радиоуправляемого самолета с электрическим двигателем

Занятие 2.1 Изучение чертежей и технологии изготовления радиоуправляемого самолета

Теория: особенности сборки учебной радиоуправляемой модели самолета

Практика: Изучение чертежей и технологии изготовления

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: Радиоуправляемая модель самолета, ноутбук

Занятие 2.2. Принцип действия радиоуправления. Порядок подключения

Теория: Принцип действия радиоуправления

Практика: работа с радиоаппаратурой

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: Радиоуправляемая модель самолета, ноутбук, мышшь компьютерная, аппаратура управления.

Занятие 2.3 Бесколлекторные электрические двигатели, серво машинки и литиево-полимерные аккумуляторы.

Теория: Конструкция электрических двигателей. Особенности эксплуатации литиево-полимерных аккумуляторов. ТТХ. АКБ

Практика: работа с электродвигателями, подключение и зарядка АКБ.

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Электродвигатель для авиамодели

Занятие 2.4 Изготовление шаблонов деталей модели.

Теория: технология изготовления модели

Практика: Изготовление шаблонов деталей модели

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Ноутбук, мышшь компьютерная

Занятие 2.5 Сборка фюзеляжа. Изготовление моторамы для двигателя и монтаж ее на фюзеляж

Теория: Особенности сборки радиоуправляемой модели самолета

Практика: Сборка фюзеляжа. Изготовление шпангоутов и стрингеров для фюзеляжа. Монтаж на фюзеляж

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Лобзиковый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный

Занятие 2.6 Изготовление киля и руля направления. Изготовление стабилизатора и руля высоты.

Теория: особенности сборки радиоуправляемой модели самолета

Практика: Изготовление киля и руля направления. Изготовление стабилизатора и руля высоты

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Лобзиковый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный

Занятие 2.7. Монтаж хвостового оперения на фюзеляж

Теория: особенности сборки радиоуправляемой модели самолета

Практика: Сборка модели

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Лобзикопый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный

Занятие 2.8 Изготовление нервюр и лонжеронов для крыла. Сборка крыла. Изготовление элеронов крыла

Теория: технология изготовления модели

Практика: Изготовление нервюр и лонжеронов для крыла

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Лобзикопый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный

Занятие 2.9. Монтаж сервопривода, боудена и тяги руля направления и высоты на фюзеляж

Теория: особенности сборки радиоуправляемой модели самолета

Практика: Монтаж сервопривода, боудена и тяги руля направления и высоты на фюзеляж

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Лобзикопый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный, Сервомотор.

Занятие 2.10 Монтаж сервоприводов и тяг элеронов на крыло. Монтаж крыла на фюзеляж

Теория: особенности сборки радиоуправляемой модели самолета

Практика: Монтаж сервоприводов и тяг элеронов на крыло.

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Лобзикопый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный, Сервомотор.

Занятие 2.11 Оформление моделей самолетов согласно прототипам

Теория: Особенности раскраски модели. Фотографии и рисунки самолетов. Разница оформления военных и гражданских самолетов.

Практика: Оформление модели согласно прототипу.

Форма занятия: беседа, практическая работа.

Формы контроля: устный опрос, демонстрация.

Оборудование: Ноутбук, мышь компьютерная

Занятие 2.12 Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж.

Теория: особенности сборки радиоуправляемой модели самолета

Практика: Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, демонстрация

Оборудование: Лобзиковый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный, Электродвигатель для авиамоделей.

Занятие 2.13 Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов.

Теория: особенности сборки радиоуправляемой модели самолета

Практика: Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов.

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Аккумулятор для авиамоделей, Регулятор оборотов, Аппаратура управления, Универсальное зарядное устройство.

Занятие 2.14 Отработка навыков управления моделью на аэросимуляторе

Теория: особенности управления радиоуправляемой моделью самолета

Практика: Отработка навыков управления моделью на аэросимуляторе

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение, демонстрация

Оборудование: Аэросимулятор, ноутбук, мышь компьютерная, аппаратура управления, аэросимулятор + декодер для аппаратуры управления, frv камера с передатчиком, конвертор видео HD RCA CVBS AV в VGA (для frv камера).

Занятие 2.15 Запуск учебной радиоуправляемой модели.

Теория: особенности управления радиоуправляемой моделью самолета

Практика: Запуск учебной радиоуправляемой модели

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: ноутбук, мышь компьютерная, аппаратура управления, радиоуправляемая модель самолета.

3. Изготовление радиоуправляемой пилотажной модели самолета

Занятие 3.1 Изучение чертежей и технологии изготовления. Изготовление шаблонов деталей модели

Теория: технология изготовления модели самолета. Чертежи и масштабирование.

Практика: Изучение чертежей и технологии изготовления.

Форма занятия: практическое занятие

Форма контроля: опрос, наблюдение

Оборудование: ноутбук, мышь компьютерная

Занятие 3.2. Изготовление фюзеляжа. Изготовление моторамы для двигателя и монтаж ее на фюзеляж

Теория: технология изготовления модели самолета

Практика: Изготовление фюзеляжа

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, демонстрация

Оборудование: Лобзикový станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный.

Занятие 3.3. Изготовление киля, руля направления, стабилизатора и руля высоты. Монтаж хвостового оперения на фюзеляж.

Теория: технология изготовления модели самолета

Практика: Изготовление киля и руля направления, стабилизатора и руля высоты. Монтаж хвостового оперения на фюзеляж.

Форма занятия: лекция, беседа, практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, демонстрация

Оборудование: Лобзикový станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный.

Занятие 3.4. Изготовление крыла. Монтаж крыла на фюзеляж

Теория: технология изготовления модели самолета

Практика: Изготовление крыла. Изготовление элеронов и монтаж их на крыло. Монтаж крыла на фюзеляж

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, демонстрация

Оборудование: Лобзикový станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный.

Занятие 3.5. Монтаж сервопривода, боудена и тяги руля направления и высоты на фюзеляж, тяг элеронов на крыло.

Теория: технология изготовления модели самолета

Практика: Монтаж сервопривода, боудена и тяги руля направления и высоты на фюзеляж. Монтаж сервоприводов и тяг элеронов на крыло.

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: Лобзиковый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный, Сервомотор.

Занятие 3.6. Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж

Теория: технология изготовления модели самолета

Практика: Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж

Форма занятия: практическое занятие

Формы контроля: устный опрос, наблюдение

Оборудование: Лобзиковый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников, Набор отверток универсальный, Электродвигатель для авиамодели.

Занятие 3.7. Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов. Окраска, оформление модели

Теория: настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов. Понятие промышленного дизайна.

Практика: Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов. Окраска, оформление модели .

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: Аккумулятор для авиамодели, Регулятор оборотов, Аппаратура управления, Универсальное зарядное устройство, Лобзиковый станок, Технический фен, Паяльник, Клеевой пистолет, Набор прецизионных напильников.

Занятие 3.8. Запуск пилотажной р\у модели. Изучение комплекса пилотажа

Теория: Изучение комплекса пилотажа

Практика: Запуск пилотажной р\у модели.

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: радиоуправляемые модели.

4. Радиоуправляемые модели вертолетов и квадрокоптеров

Занятие 4.1 Классификация р\у вертолетов и квадрокоптеров. Особенности управления и эксплуатации

Теория: Классификация р\у вертолетов и квадрокоптеров. Особенности управления и эксплуатации

Практика: изучение управления

Форма занятия: беседа

Форма контроля: опрос, наблюдение

Оборудование: ноутбук, мышь компьютерная, аэросимулятор, квадрокоптер, взлетная площадка для квадрокоптера.

Занятие 4.2. Пилотирование вертолётom на симуляторе.

Теория: Особенности в управлении радиоуправляемым летательным аппаратом. Правила техники безопасности в экстренных случаях потери управления вертолётom.

Практика: Пилотирование вертолётom на симуляторе

Форма занятия: практическое занятие.

Форма контроля: запуск модели

Оборудование: ноутбук, мышь компьютерная, воздушные винты, радиоаппаратура, двигатели, аэросимулятор + декодер для аппаратуры управления, frv камера с передатчиком, конвертор видео HD RCA CVBS AV в VGA (для frv камера).

Занятие 4.3. Радиоуправляемые вертолеты для залов. Полеты, выполнение упражнений.

Теория: Правила проведения соревнований. Комплекс упражнений.

Практика: полеты модели

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: Радиоуправляемая модель вертолета.

Занятие 4.4. Пилотирование квадрокоптера на симуляторе. Полеты, выполнение упражнений

Теория: Особенности в управлении радиоуправляемым летательным аппаратом. Правила техники безопасности в экстренных случаях потери управления квадрокоптером. Правила соревнований, управление моделью, выполнение упражнений.

Практика: Пилотирование квадрокоптера на симуляторе

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: ноутбук, мышь компьютерная, аэросимулятор, квадрокоптеры, взлетная площадка для квадрокоптера.

Занятие 4.5. Аэро- фото- видеосъёмка

Теория: Особенности в проведении аэрофотовидеосъёмки с беспилотного летательного аппарата.

Практика: Пилотирование квадрокоптера на открытых пространствах с проведением аэрофотовидеосъёмки.

Форма занятия: практическое занятие

Оборудование: ноутбук, мышь компьютерная, аппаратура управления, frv камера с передатчиком, конвертор видео HD RCA CVBS AV в VGA (для frv камера).

5. Участие в соревнованиях и конкурсах

Занятие 5.1. Проектная работа.

Теория. Самостоятельная разработка проекта авиационной техники или отдельных агрегатов и блоков, которые не выполнялись на занятиях, либо самостоятельно подобранные варианты оригинальных инженерных решений при проектировании современных и перспективных авиамodelей, аэрокосмических конструкций.

Практика. Изготовление отдельных деталей. Сборка. Отладка. Стендовые испытания. Подготовка к защите и защита проекта.

Оборудование: ноутбук, мышшь компьютерная

Занятия 5.2. – 5.3. Участие в соревнованиях по управлению беспилотными летательными аппаратами, выставках, конкурсах

Теория: положение о городском первенстве, положение о выставках технического творчества, положения фестивалей, смотров, турниров

Практика: участие в первенствах, фестивалях, экскурсиях, оформление паспортов моделей, подготовка презентации, защита проекта.

Форма занятия: соревнования

Формы контроля: тренировочные полеты

Участие в спортивных соревнованиях обучающиеся принимают согласно календарному плану соревнований и официальным положениям об этих соревнованиях.

Занятие 5.4 Итоговое занятие

Теория: подведение итогов, рефлексия, итоговая диагностика

Форма занятия: беседа, тестирование

6. Самостоятельная работа учащихся

Задания для самостоятельной работы учащихся, индивидуальные задания определяет педагог дополнительного образования. Педагог дополнительного образования может подбирать и готовить задания по индивидуальному образовательному маршруту для учащихся в зависимости от уровня подготовленности учащихся, его мотивированности и нацеленности на результат.

Теория: индивидуально подобранные темы для изучения и задания для проектирования,

Практика: подготовка материалов для участия в научно-практических конференциях и конкурсах («Первые шаги в техническом творчестве», «Я-исследователь», «Инженерный форсайт», «Открытия 2030» и т.д.)

Форма контроля: мониторинг достижений учащихся.

1.4. Планируемые результаты освоения программы

Обучающиеся должны освоить:

- Меры безопасности при работе в лаборатории;
- Знания по работе с пенопластом, пеноплексом, пенополипропиленом, клеем, красками, декоративными имитаторами, измерительным инструментом, слесарным и столярным инструментом, работу на токарном станке, электрическим инструментом;
- Технологию и особенности изготовления моделей различной степени сложности;
- Общие сведения об аэродинамики, метеорологии.

Обучающиеся должны уметь:

- Выполнить более сложную модель, дополнить декоративными имитаторами, выступить с ней на соревновании;
- Регулировать и запускать модели.

В результате освоения программы «Беспилотный транспорт» формируются следующие универсальные учебные действия:

Личностные результаты:

- развитие любознательности и формирование интереса к изучению техники и технических наук;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей;
- воспитание ответственного отношения к труду;
- формирование мотивации дальнейшего изучения техники.

Метапредметные результаты:

- овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;
- освоение приёмов исследовательской деятельности, формулирование цели учебного исследования (опыта, наблюдения), составление плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования;
- формирование приёмов работы с информацией, что включает в себя умения поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, а также понимание информации, представленной в различной знаковой форме – в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и др.;
- развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии, а также участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью.

Предметные результаты:

- ценностно - ориентационная сфера – сформированность представлений о взаимодействии между человеком и техникой, как важнейшем элементе культурного опыта человечества;
- познавательная сфера – наличие углубленных представлений о взаимосвязи мира живой и неживой природы; об изменениях природной

среды под воздействием человека; освоение базовых естественнонаучных знаний, необходимых для дальнейшего изучения систематических курсов естественных наук; формирование элементарных исследовательских умений; применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни, для осознанного соблюдения норм и правил безопасного поведения в природе и социоприродной среде;

- трудовая сфера – владение навыками работы различными инструментами в процессе изготовления моделей;
- эстетическая сфера – умение приводить примеры, дополняющие научные данные образами из литературы и искусства.
- Результатом обучения является самостоятельная разработка проекта авиационной техники или отдельных агрегатов и блоков, которые не выполнялись на занятиях, либо самостоятельно подобранные варианты оригинальных инженерных решений при проектировании современных и перспективных авиамоделей, аэрокосмических конструкций.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Программа рассчитана на 144 учебных часа, первый модуль обучения – 64 часа (16 учебных недель), второй модуль обучения – 80 часов (20 учебных недель). Общее количество учебных недель – 36. Общее количество учебных дней – 235.

Занятия проводятся 2 раз в неделю, продолжительность занятия – 2 часа, с переменами 10-15 минут. Дата начала занятий первого модуля – 09 сентября, дата окончания – 30 декабря 2024г. Дата начала занятий второго модуля – 09 января, дата окончания – 31 мая 2025г.

Календарно-учебный график групп по программе «Беспилотные летательные аппараты» 2024/2025 учебный год

Педагог д/о: Егоров Александр Анатольевич

Место проведения: кабинет № 11 (Лицей при УлГТУ № 45)

Время проведения занятий: в соответствии с приказом по лицей

Изменения расписания занятий: -

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
Модуль I Изготовление модели радиоуправляемого самолета с электрическим двигателем								
1-2	сент			Теоретическое	4	Вводное занятие. История развития воздушных беспилотных транспортных средств.	кабинет № 11	Тестирование, анкетирование, устный опрос
3-4	сент			Комбинированное	4	Изучение чертежей и технологии изготовления.	кабинет № 11	Тестирование, анкетирование, устный опрос
5-6	сент			Комбинированное	4	Принцип действия радиоуправления. Порядок подключения	кабинет № 11	Устный опрос
7-8	сент			Комбинированное	4	Бесколлекторные	кабинет № 11	Устный опрос,

						электрические двигатели, сервомашинки и литиево-полимерные аккумуляторы.		наблюдение
9-10	окт			Практическое	4	Изготовление шаблонов деталей модели	кабинет № 11	Устный опрос
11-12	окт			Практическое	4	Сборка фюзеляжа. Изготовление моторамы для двигателя и монтаж ее на фюзеляж	кабинет № 11	Устный опрос
13-14	окт			Практическое	4	Изготовление киля и руля направления. Изготовление стабилизатора и руля высоты	кабинет № 11	Устный опрос, практическая работа
15-16	окт			Практическое	4	Монтаж хвостового оперения на фюзеляж	кабинет № 11	Беседа, практическая работа
17-18	нояб			Практическое	4	Изготовление нервюр и лонжеронов для крыла. Сборка крыла. Изготовление элеронов крыла	кабинет № 11	Беседа, практическая работа
19-20	нояб			Практическое	4	Монтаж сервопривода, боудена и тяги руля направления и высоты на фюзеляж	кабинет № 11	Устный опрос, практическая работа
21-22	нояб			Практическое	4	Монтаж сервоприводов и тяг элеронов на крыло. Монтаж крыла на фюзеляж	кабинет № 11	Устный опрос, практическая работа
23-24	нояб			Практическое	4	Оформление моделей самолетов согласно прототипам.	кабинет № 11	Устный опрос, практическая работа
25-26	дек			Практическое	4	Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж	кабинет № 11	Беседа, практическая работа
27-28	дек			Практическое	4	Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов	кабинет № 11	Беседа, практическая работа
29-30	дек			Практическое	4	Отработка навыков управления моделью на аэросимуляторе	кабинет № 11 кабинет № 36	Устный опрос, практическая работа
31-32	дек			Практическое	4	Запуск учебной радиоуправляемой модели	кабинет № 11, спортивный зал	Учебный запуск модели
Модуль II Изготовление радиоуправляемой пилотажной модели самолета								
33-34	январь			Комбинированное	4	Изучение чертежей и технологии изготовления. Изготовление шаблонов деталей модели	кабинет № 11	опрос
35-36	январь			Практическое	4	Изготовление	кабинет № 11	Опрос,

						фюзеляжа. Изготовление моторамы для двигателя и монтаж ее на фюзеляж		практическое задание, наблюдение
37-38	янв			Практическое	4	Изготовление киля, руля направления, стабилизатора и руля высоты. Монтаж хвостового оперения на фюзеляж.	кабинет № 11	Опрос, практическое задание, наблюдение
39-40	фев			Практическое	4	Изготовление крыла. Монтаж крыла на фюзеляж	кабинет № 11	Опрос, практическое задание, наблюдение
41-42	фев			Практическое	4	Монтаж сервопривода, боудена и тяги руля направления и высоты на фюзеляж, тяг элеронов на крыло.	кабинет № 11	Опрос, практическое задание, наблюдение
43-44	фев			Практическое	4	Монтаж электродвигателя и регулятора оборотов на фюзеляж.	кабинет № 11	Опрос, практическое задание, наблюдение
45-46	фев			Практическое	4	Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов. Окраска, оформление модели	кабинет № 11	Опрос, практическое задание, наблюдение
47-48	март			Практическое	4	Включение радиоаппаратуры и настройка расходов рулей высоты, направления и элеронов. Окраска, оформление модели	кабинет № 11	Опрос, практическое задание, наблюдение
49-50	март			Практическое	4	Запуск пилотажной р/у модели. Изучение комплекса пилотажа	кабинет № 11	Запуск модели
51-52	март			Практическое	4	Запуск пилотажной р/у модели. Изучение комплекса пилотажа	кабинет № 11	Запуск модели
53-54	март			Теоретическое	4	Классификация р/у вертолетов и квадрокоптеров. Особенности управления и эксплуатации	кабинет № 11	Опрос, практическое задание, наблюдение
55-56	март			Практическое	4	Пилотирование вертолётom на симуляторе	кабинет № 11	Запуск модели
57-58	апр			Практическое	4	Радиоуправляемые вертолеты для залов. Полеты, выполнение упражнений.	кабинет № 11	Запуск модели
59-60	апр			Практическое	4	Пилотирование квадрокоптером на симуляторе. Полеты, выполнение упражнений на	кабинет № 11	Запуск модели

						квадрокоптере.		
61-62	апр			Практическое	4	Аэро-фото-видеосъёмка	кабинет № 11	Запуск модели
63-64	апр			Практическое	4	Проектная работа	кабинет № 11	Участие в соревнованиях, фестивалях, выставках. Полеты
65-66	май			Практическое	4	Проектная работа	кабинет № 11	
67-68	май			Практическое	4	Участие в соревнованиях по управлению беспилотными летательными аппаратами, выставках, конкурсах	кабинет № 11	
69-70	май			Практическое	4	Участие в соревнованиях по управлению беспилотными летательными аппаратами, выставках, конкурсах	кабинет № 11	
71-72	май			Практическое	4	Итоговое занятие	кабинет № 11	Беседа, тестирование

2.2. Условия реализации программы

Условиями реализации программы являются:

- кабинет, отвечающий нормам охраны труда, техники безопасности, пожарной и электробезопасности, санитарным и гигиеническим требованиям;
- мебель (рабочий стол, стулья, рабочее место педагога);
- инструменты (набор чертежных инструментов, набор режущих инструментов);
- материалы (бумага, различные виды клея, пенопласт, пеноплекс, отделочные материалы);
- учащиеся, желающие посещать объединение;
- организация работы с родителями (проведение совместных мероприятий – викторины, дискуссии, соревнования, конкурсы, экскурсии, участие в работе объединения оказание консультативной помощи);
- методическая литература;
- психолого-педагогическое сопровождение подростков.

Психолого-педагогическое сопровождение

Психолого-педагогическое сопровождение учащихся в период обучения по программе может осуществляться как самим педагогом дополнительного образования, так и, при необходимости, или запросу, педагогом-психологом и включает в себя:

- диагностика (психических процессов, творческих и личностных особенностей, эмоционального состояния и атмосферы в коллективе, удовлетворенности образовательным процессом);

- психолого-педагогическое просвещение (создание условий для повышения психолого-педагогической компетентности педагогов и родителей);
- консультирование;
- коррекционно-развивающая работа (создание условий для раскрытия потенциальных возможностей ребенка).

**Перечень
средств обучения и воспитания для создания новых мест дополнительного
образования в рамках отдельных дополнительных общеобразовательных
общеразвивающих программ**

Программа «Авиамоделирование, беспилотный транспорт»		
№	Наименование средств обучения	Количество
1	Лобзиковый станок	1
2	Многофункциональный инструмент (мультигул)	1
3	Технический фен	1
4	Паяльник	5
5	Клеевой пистолет	5
6	Набор прецизионных напильников	1
7	Набор отверток универсальный	1
8	Аккумуляторная дрель	1
9	Аккумулятор для авиамодели	10
10	Электродвигатель для авиамодели	10
11	Регулятор оборотов	10
12	Винт воздушный	20
13	Аппаратура управления	6
14	Сервомотор	50
15	Квадрокоптер (тип 1)	2
16	Взлетная площадка для квадрокоптера	1
17	Квадрокоптер (тип 2)	5
18	Квадрокоптер (тип 3)	5
19	Универсальное зарядное устройство	3
20	Ноутбук (тип 1)	1
21	Радиоуправляемая модель вертолета	5
22	Мышь компьютерная	1
23	Радиоуправляемая модель самолета	10

Для обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, E-mail, облачные сервисы и т.д.)

Кадровое обеспечение программы. Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Беспилотные летательные аппараты» реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее педагогическое образование, осуществляющим обучение и

воспитание обучающихся с учетом специфики направленности программы.

Учебно-воспитательный процесс направлен на развитие природных задатков детей, на реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие обеспечивает развитие личности ребенка. При планировании и проведении занятий применяется личностно-ориентированная технология обучения, в центре внимания которой неповторимая личность, стремящаяся к реализации своих возможностей, а также системно-деятельностный метод обучения. Данная программа допускает творческий, импровизированный подход со стороны детей и педагога того, что касается возможной замены порядка раздела, введения дополнительного материала, методики проведения занятий. Руководствуясь данной программой, педагог имеет возможность увеличить или уменьшить объем и степень технической сложности материала в зависимости от состава группы и конкретных условий работы.

Информационные условия

1. Когда изобрели квадрокоптер: история квадрокоптеров с 2006 и по сегодня https://www.moyo.ua/news/kogda_izobreli_kvadrokopter_istoriya_kvadrokoptero_v_s_2006_i_po_segodnya.html
2. Безопасность при эксплуатации квадрокоптеров - https://www.kemerovo.ru/obshchestvo/pravila-bezopasnosti/bezopasnost-pri-ekspluatatsii-kvadrokoptero_v/
3. Обзор БЛА общего пользования и регулирования воздушного движения БЛА в разных странах <https://www.sut.ru/doci/nauka/review/20164/13-23.pdf>
4. Перспективы развития и применения комплексов с беспилотными аппаратами https://function.mil.ru/files/morf/Sbornik_dokladov_konferencii_bla.pdf
5. Что интереснее – радиоуправляемый вертолет или квадрокоптер: схожести, различия <https://www.rc-hobby.com.ua/infocenter/obzory-i-stati/chto-interesnee--radioupravlyaemyy-vertolet-ili-kvadrokopter--skhozhesti--razlichiya--chto-luchshe/>
6. «Урок цифры» - Всероссийский проект в области информационных технологий <https://xn--h1adlhdnlo2c.xn--p1ai/>
7. Онлайн-платформа по подготовке специалистов беспилотной авиации <https://uavprof.com/> (для учащихся с высоким уровнем мотивации и особыми способностями в обучении)

2.3 Формы аттестации и оценочные материалы

Целью проведения диагностики является контроль знаний, умений, навыков обучающихся.

В процессе обучения проводятся следующие виды и формы контроля:

- входной (беседа, практическое задание, тест по технике безопасности);
- текущий (зачет, практическое задание, соревнования, выставки);
- итоговый (соревнования, выставки, фестивали, первенства);

Способ оценки, как правило, устный. Отмечаются недостатки выполненных работ в лёгкой форме. Основной акцент делается на её достоинства, чтобы не отбить у ребёнка желание обучаться и нацелить на исправление недостатков.

Анализ данных диагностики позволяет проследить качество полученных знаний, умений, навыков каждого воспитанника, степень освоения программы, при необходимости скорректировать учебно-воспитательный процесс для более успешного усвоения учебного материала.

Формы подведения итогов по изученным темам:

1. Теория беспилотных летательных аппаратов: в данном модуле обучающийся получает теоретические сведения об истории и развитии беспилотников, формирует собственный взгляд на отрасль и по итогам может и должен уметь составить гипотезы о методах улучшения существующих технологий и сформировать их в собственный проект. В течение курса производится выявление интересных каждому обучающемуся тематик в рамках курса и дается задание на поиск информации в литературе и интернете. Также, для оценки усвоения полученных знаний применяется теоретический опрос в игровой форме с пояснениями преподавателя.

2. Конструирование беспилотных летательных аппаратов: в качестве подведения итогов производится оценка качества созданной обучающимся конструкции и модели, с указанием их сильных и слабых сторон с возможной дальнейшей модификацией.

3. Сборка и настройка коптера: оценка качества выполненного проекта с указанием сильных и слабых сторон и дальнейшим исправлением недочетов.

4. Визуальное пилотирование: подразумевается итоговое соревнование между учащимися одной группы с возможностью выхода на следующую соревновательную ступень или внешние соревнования.

5. Пилотирование от первого лица: итоговое соревнование между учащимися одной группы с возможностью выхода на следующую соревновательную ступень или внешние соревнования.

Показатели результативности освоения программы:

- Низкий – 25%
- Средний – 50%
- Высокий – 25%

При проведении контроля различных видов работ используются следующие критерии:

Параметры диагностики	Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
-----------------------	----------------	-----------------	-----------------

Теоретическая подготовка обучающегося	Плохо владеет понятиями по пройденным темам, не может объяснить, что эти понятия обозначают, не применяет их на практике.	Владеет основными понятиями по пройденным темам, применяет их на практике. Не всегда может объяснить значение этих понятий.	Свободно владеет понятиями по пройденным темам, применяет их на практике, объясняет значение этих понятий.
Практическая подготовка обучающегося	Владение инструментом		
	Плохо владеет инструментом, не знает правила техники безопасности при работе с инструментом.	Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их. Не достаточно уверенно владеет инструментом.	Хорошо владеет инструментом. Знает правила техники безопасности при работе с инструментом, соблюдает их.
	Практические умения и навыки		
	Не может самостоятельно изготовить все детали. Детали имеют существенные дефекты. Не может самостоятельно отрегулировать модель.	Самостоятельно выполняет всю работу. Модель имеет несущественные дефекты. Самостоятельно регулирует модель.	Самостоятельно качественно выполняет модель. Умеет отрегулировать модель. Может помочь товарищу.
Участие в соревнованиях, выставках	На соревнованиях плохо выступает или не выступает вообще.	На соревновании не занял призового места, но попал в первую десятку занятых мест.	На соревнованиях занимает призовые места.

Оценочные материалы представлены в Приложении 1.

2.4 Методические материалы

Особенности организации учебного процесса и учебных занятий
 Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей. При проведении занятий используют различные формы: лекции, практические работы, беседы, конференции, конкурсы, игры, викторины, проектная и исследовательская деятельность. При проведении занятий используются приемы и методы

технологий: дифференцированного обучения, теории решения изобретательских задач, развития критического мышления и др.

Для организации образовательного процесса используются различные формы работы:

- лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда учащимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;
- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где учащимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда учащиеся синхронно работают под контролем педагога;
- самостоятельная работа, когда учащиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.
- метод кейсов, «мозговой штурм», метод задач и метод проектов. Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются, и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

Программа подразумевает следующие методики и образовательные технологии, в процессе которых у учащихся происходит развитие soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов):

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;
- идеальный конечный результат;
- алгоритм проектирования технической системы;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- продуктивное мышление;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента.

Для различных категорий обучающихся педагогом в рамках дополнительной программы могут быть предусмотрены особенности построения занятий:

- индивидуальный подход на занятиях, использование в практике элементов дифференцированного обучения, проведение нестандартных форм занятий для высокомотивированных детей и детей с одаренностью;

- дополнительные занятия с одаренными учащимися, победителями и призерами олимпиад, подготовка к олимпиадам, интеллектуальным играм, конкурсам;
- включение элементов проектной деятельности на занятиях, элементов игры и проблемного диалога для детей с девиантным поведением.

2.5 Воспитательный компонент программы

Современный национальный воспитательный идеал в соответствии с Указом Президента РФ – это нравственный, творческий, компетентный гражданин России, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, опирающийся в своей жизнедеятельности на духовные и культурные традиции народов Российской Федерации.

Исходя из воспитательного идеала, а также основываясь на базовых для нашего общества ценностях (семья, труд, отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек), общая цель воспитания в программе – личностное развитие школьников, проявляющееся:

- в усвоении знаний основных норм, которые общество выработало на основе этих ценностей;
- в развитии позитивных, социально значимых отношений к общественным ценностям;
- в приобретении ими соответствующего этим ценностям опыта поведения, опыта применения сформированных знаний и отношений на практике (т. е. в приобретении ими опыта осуществления социально значимых дел).
- достижение личностных результатов освоения общеобразовательных программ в соответствии с ФГОС.

Воспитательный компонент программы реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельности по основным направлениям воспитания в соответствии с обновленными ФГОС, однако преобладающими являются трудовое воспитание и воспитание ценности научного познания - воспитание уважения к труду, результатам труда (своего и других людей), ориентация на получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, достижение выдающихся результатов в профессиональной деятельности, воспитание стремления к познанию себя и других людей, природы и общества, к получению знаний, качественного образования с учётом личностных интересов и общественных потребностей.

Результаты достижения цели и решения задач воспитания представляются в форме целевых ориентиров ожидаемых результатов воспитания по основным направлениям воспитания в соответствии с ФГОС на уровнях основного общего образования:

- выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом индивидуальных интересов, способностей, достижений.

- ориентированный в деятельности на систему научных представлений о закономерностях развития человека, природы и общества, взаимосвязях человека с природной и социальной средой.
- развивающий навыки использования различных средств познания, накопления знаний о мире (языковая, читательская культура, деятельность в информационной, цифровой среде).
- демонстрирующий навыки наблюдений, накопления фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам, к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур — опросов, интервью — используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

Календарный план воспитательной работы на 2024/2025 учебный год

№	Название события, мероприятия	Примерное содержание	Примерные сроки
1	«Моя страна – моя Россия»	Государственные символы РФ. Традиционные ценности государства. викторина «Государственные символы РФ»	Сентябрь
2	«Азбука безопасности»	Правила безопасного поведения дома, на улице, в общественных местах, в Интернете, на соревнованиях. Решение кейсовых заданий, деловая игра, работа по микрогруппам	Сентябрь
3	«Изобретения, изменившие мир»	Квиз, посвященный вкладу отечественных ученых и конструкторов в развитие воздухоплавания, авиамоделирования	Октябрь
4	«Бумажные крылья»	Турнир по скоростному изготовлению бумажных моделей самолетов, посвященный Дню народного единства среди участников объединения	Ноябрь

5	Викторина «Знатоки Конституции»	Конституция России: история создания документа, его роль. Нормативно-правовые документы использования БПЛА	Декабрь
6	«Кубок Деда Мороза»	Турнир по управлению моделями самолетов среди участников объединения	Декабрь
7	«Ульяновская область: вчера, сегодня, завтра»	Ульяновск - авиационная столица, предприятия региона. Работа с кейсовыми заданиями, дискуссия.	Январь
8	«Рыцари неба». Участие в проекте «ЮНАВИЯ»	Герои-земляки, летчики, воевавшие в ВОВ (Герасимов Н.С., Полбин И.С., Жигарин Ф.А. и др.) Проект ВВОПД «ЮНАРМИЯ», оборочные туры	Февраль
9	Экскурсия в ДТДМ. Подготовка к интеллектуальной олимпиаде ПФО	Знакомство с лабораторией авиамоделирования на базе Дворца творчества детей и молодежи. Тренировочные полеты	Март
10	Квиз «Моя будущая профессия»	Дискуссия- исследование о том какие технические профессии будут востребованы в будущем и какие навыки стоит развивать	Апрель
11	«Крылатый турнир»	Турнир по управлению БПЛА, посвященный Дню Победы, среди участников объединения	Май

2.6 Список литературы

Список литературы для педагога

1. Альтшуллер Г.С. Алгоритм изобретения. М.,2000.
2. В.И. Фомин. Летающие модели. ДОСААФ СССР, 1984 г.
3. Гаевский О.К. Авиамоделирование. - М. ДОСААФ. 1990.г.
4. Герои Русской авиации. М., 2006 г.
5. Голубев Ю.А. Юному авиамodelисту. - М. Просвещение, 1979 г.
6. Гукасова А.М. Внеклассная работа по труду. - М. Просвещение, 1981 г.
7. Демкович В.П. Измерения в курсе физики средней школы. - М.: Просвещение,2007.
8. Джейн Уокер «Мир вокруг нас».энциклопедия: от А до Я. М., «Росмен»2005г.
9. Донин Ю.И. Набор моделей самолетов из бумаги. Ульяновск, 1995
- 10.Друзь П.Д. История воздухоплавания и авиации в России.–М. Машиностроение, 1989.
- 11.Ермаков А.М. Простейшие авиамodelы - М Просвещение, 1990.
- 12.Журавлева А.П. Начальное техническое моделирование - М. Просвещение, 1982г.
- 13.Журнал «Мировая авиация» 2009-2010 гг. ООО «Де Агостини»
- 14.Журнал «Моделизм сегодня и завтра», 1/1997. - М.: «Московская правда»
- 15.Журнал «Модель хобби», 1/1997. Прага.
- 16.Заворотов В.А. От идеи до модели. - М.: Просвещение, 1989.

- 17.История открытий. Энциклопедия. М., «Росмен» 2005г.4. Самолеты. Энциклопедия. М., «Росмен» 2003г.
- 18.Мунро Б. Боевые самолёты. – М., АСТ Астрель, 2003.
- 19.Никольский М.В. Палубная авиация. – М., АСТ Астрель, 2003.
- 20.Никулин С.К., Сбежнев А.И. Техническое творчество школьников. – М.: Просвещение. 1995 г.
- 21.Новые педагогические и информационные технологии в системе образования/ Под ред. Е.С.Полат. – М.: Academia, 2000.
- 22.Образовательно-методический сайт «WICOPTER» - www.wicopter.pro
- 23.Пономарев А.Н. Советские авиационные конструкторы. – М. Воениздат, 1980 г.
- 24.Радиоуправляемые Авиамодели - <http://www.rcdesign.ru/articles/avia>
- 25.Ружицкий Е.Н. Европейские самолёты вертикального взлёта. – М., Астрель АСТ,2003.
- 26.Сайт авиамоделирования - <http://aviamodeling.narod.ru/>
- 27.Семке А.И. Нестандартные задачи по физике. Для классов естественно-научного профиля / А.И. Семке. – Ярославль: Академия развития, 2007
- 28.Сибиряков В.Г. Альбом простейших моделей. ЦТТУМ г. Ульяновск
- 29.Федерация авиамodelьного спорта России - <http://www.fasr.ru>
- 30.Фетцер В.Л. Авиация в моделях Ижевск 1992.г.
- 31.Широкорад А.Б. Энциклопедия отечественного ракетного оружия 1817-2002 гг. – М., АСТ Минск, Харвест, 2003.
- 32.Шмидт Н. Самолеты из бумаги. – Минск. 2004 г.
- 33.Якубович Н.В. Туполев. Ту-16. – М., АСТ Астрель, 2003.

Список литературы для учащихся

1. Блудов М.И. Беседы по физике. – М.: Просвещение,2000.
2. Гальперштейн Л.Я. Здравствуй, физика, – М.: 2010.
3. Енохович А.С. Справочник по физике и технике. – М.: Просвещение,2008
4. Савенков А.И. Путь в неизведанное. Как развивать свои исследовательские способности. Учебник-тетрадь для учащихся средней школы. – М.: Генезис, 2005.
5. Утёмов В. В., Зиновкина М. М., Горев П. М. Педагогика креативности: прикладной курс научного творчества: образовательное пособие. – Киров: АНОО «Межрегиональный ЦИТО», 2010

Список литературы для родителей

1. Биард Р.У., МакЛэйн Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты. – Москва: Техносфера, 2018.
2. Василин Н.Я. Беспилотные летательные аппараты. – Минск: Попурри, 2003.
3. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018.

4. Килби Т., Килби Б. Собери и настрой свой квадрокоптер. /Пер. Яценков Я.С. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург,2016.
5. Погорелов В.И. Беспилотные летательные аппараты. Нагрузки и нагрев. Учебное пособие для СПО. – Москва: Юрайт, 2018.
6. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние: [Электронный ресурс]. – Уфа, 2014. URL: – <https://coollib.com/b/322192/read> .
7. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – СанктПетербург: БХВ-Петербург,2015.

Приложение 1

Оценочный материал

В программе используются тесты с интернет-ресурса <https://infourok.ru/bespilotnye-letatelnye-apparaty-bpla-kniga-3-testy-4559925.html> (В.К. Никишев. БПЛА. Книга 3. Чебоксары, 2020)

Тест по истории БПЛА

1. Кто впервые продемонстрировал миниатюрное радиоуправляемое судно
 - А) Никола Тесла
 - Б) Н. Винер
 - В) Попов
 - Г) Франклин.

2. Кто впервые предложил использовать летательные аппараты без человека
 - А) Каттеринг
 - Б) Жуковский
 - В) Можайский
 - Г) Ползунов

3. «Орёл Свободы»— это
 - А) беспилотная «воздушная торпеда»;
 - Б) первый предшественник современных крылатых ракет.
 - В) первый образец вертолета
 - Г) первый летающий робот

4. Дрон — это

- А) «жужжащая птица».
- Б) жук
- В) стрекоза
- Г) ворона,

5. Для каких целей предназначен Bluetooth-модуль

- А) для передачи фото и видео файлов
- Б) для стабилизации полета дрона
- В) для определения координат дрона
- Г) для управления движением дрона

6. Квадрокоптеры это

- А) дроны , содержащие четыре пары лопастей.
- Б) дроны для папарацци и операторов
- В). научно-фантастическая трилогия Уильяма Гибсона
- Г) виртуальный мир

7. Ракета Фау-1 была

- А первым применявшимся в реальных боевых действиях БПЛА
- Б) ракета для типа воздух-земля
- В) ракета типа земля - воздух
- Г) крылатая ракета

8. Кто разработал ракету Фау-1

- А) американский ученый Нейман.
- Б) ученый Винер
- В) советский инженер Королев,
- Г) немецкий инженер Вернер фон Браун

9. В 1930— 1940 гг. было разработано беспилотное [«летающее крыло»](#)

- А) советским авиаконструктором Никитиным
- Б) немецким инженером Вернером фон Брауном
- В) советским ученым Крыловым
- Г) советским ученым М В Келдышем

10 Где впервые использовались первые американские беспилотники

- А) Во время войны во Вьетнаме 1964-1975 гг
- Б) Во время войны в Ираке
- В) Во время войны в Ливии
- Г) Во время 2-й мировой войны

11. Ту-121,

- А) сверхзвуковой пассажирский лайнер

- Б) сверхзвуковая беспилотная ракета
- В) сверхзвуковой истребитель
- Г) сверхзвуковой бомбардировщик

12. Цели для использования военного дрона [Gyrodyne QH-50](#), также известный, как DASH,

- А) противолодочный дрон-вертолёт
- Б) для сбрасывания наводящихся торпед в океан для борьбы с вражескими подлодками.
- В) для разведки подводных лодок
- Г) для борьбы с зенитными установками

13. Цели использования дронов в космосе

- А) для стыковки космических аппаратов.
- Б) для выхода на поверхность Луны
- В) для разведки военных объектов
- Г) для наведения на космические цели

14. Слово «дрон» впервые было применено для описания БПЛА в конце 30 – х годов,.

- А) низколетящие бипланы звучали, будто облако пчёл
- Б) для обозначения самолётов, использовавшихся в качестве мишеней
- В) для обозначения военных БПЛА
- Г) С конца 1950-начала 1960 определение «дрона» расширили, и включили в него все беспилотные летательные аппараты, от крылатых ракет до космических аппаратов

15. В разговорной речи дроном теперь называют

- А) военные БПЛА;
- Б) квадрокоптеры
- В) ракеты
- Г) самолеты

Тест по аэродинамике

1. Аэродинамика – это

- А) наука об общих законах движения газа (преимущественно воздуха), а также о взаимодействии газа с движущимися в нем телами.
- Б) Наука о свойствах газов
- В) Наука об управлении ЛА
- Г) Наука о движении ЛА

2 Основной задачей аэродинамики является

А) выбор рациональной внешней формы ЛА с целью получения заданных летно-технических характеристик

Б) определение аэродинамических нагрузок и тепловых потоков, действующих на поверхность ЛА

В) обеспечение устойчивых режимов полета ЛА

Г) обеспечение безаварийных режимов полета ЛА

3. Атмосферой называют

А) газовую оболочку, которая благодаря воздействию гравитационного поля Земли удерживается ею и вращается вместе с планетой как единое целое

Б) все, что окружает Землю

В) гравитационное поле Земли

Г). Воздушная оболочка оболочка , окружающая земной шар и связанная с ним силой тяжести

4. Каких газов больше в нижних слоях атмосферы

А) азота

Б) кислорода

В) водорода

Г) озона

5. Тропосфера - это

А) Нижний слой атмосферы (от поверхности Земли до высоты 8 км над полюсами и 18 км над экватором

Б) Нижний слой атмосферы (от поверхности Земли до высоты 18 км над полюсами и 18 км над экватором

В) Нижний слой атмосферы (от поверхности Земли до высоты 1 км над полюсами и 1 км над экватором

Г) Нижний слой атмосферы до 10 км.

6. В верхнем слое тропосферы (для средних широт начиная с 11 км) температура воздуха практически неизменна и равна приблизительно

А) -56 град

Б) 217 К

В) -100 град

Г) -217 К

7. Тропопауза - это

А) переходные зоны между основными слоями атмосферы)

Б) отделяет тропосферу от следующего слоя – стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 55 км

В) отделяет тропосферу от следующего слоя – стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 100 км

Г) отделяет тропосферу от следующего слоя – стратосферы, которая простирается до высоты приблизительно 10 км

8. *Выше стратосферы располагается*

- А) мезосфера
- Б) термосфера.
- В) экзосфера
- Г) атмосфера

9. *Уравнение состояния газа, которое связывает параметры газа между собой*

- А) уравнение Менделеева – Клапейрона:
- Б) уравнение Бернулли
- В) уравнение Менделеева
- Г) уравнение Келдыша

10 *Мера сжимаемости воздуха является число Маха*

- А) отношение скорости потока V к скорости звука a
- Б) отношение вязкости потока V к скорости звука a
- В) отношение скорости потока V к температуре
- Г) отношение скорости звука V к скорости потока

11. *Уравнение состояния идеального газа связывает между собой*

- А) плотность, давление, температуру
- Б) давление и плотность
- В) давление и температуру
- Г) плотность и температуру

12. *Треугольные крылья способствуют*

- А) уменьшению подъемной силы
- Б) увеличению подъемной силы
- В) форма крыла не влияет
- Г) увеличению до определенной величины

13. *С увеличением скорости угол Маха*

- А) уменьшается
- Б) увеличивается
- В) не меняется
- Г) увеличивается до определенного предела

14. *В каких единицах измеряется плотность в системе СИ*

- А) $\text{кг с}^2/\text{м}^4$
- Б) $\text{кг} / \text{м}^4$
- В) $\text{кг} / \text{м}^3$
- Г) $\text{кг с}^2/\text{м}^3$

15 *В каких единицах измеряется давление в системе СИ*

- А) Па/м²
- Б) На/ м²
- В) Кг/ м²
- Г) мм.рт.ст

Тест по системе управления БПЛА

1. Основная задача комплекса управления БПЛА

- А) обеспечить вывод БПЛА в заданный район и выполнение операций в соответствии с полетным заданием,
- Б) также обеспечить доставку информации, полученной бортовыми средствами БПЛА, на пункт управления
- В) обеспечить ручное управление БПЛА
- Г) обеспечить связь с другими БПЛА

2. Барометрический датчик давления предназначен для

- А) измерения высоты БПЛА
- Б) измерения давления на высоте БПЛА
- В) измерения давления на уровне Земли
- Г) измерения давления и температуры

3. Для чего предназначен магнитометр — это

- А) прибор для измерения характеристик [магнитного поля](#)
- Б) электронный компас.
- В) магнитный гироскоп
- Г) измеритель скорости БПЛА

4. Гироскоп это

- А) устройство, способное реагировать на изменение [углов ориентации](#) БПЛА, относительно [инерциальной системы отсчета](#)
- Б) устройство для определения направления БПЛА в пространстве
- В) устройство для измерения скорости БПЛА
- Г) устройство для измерения дальности полета БПЛА

5. Для каких целей предназначен Bluetooth-модуль

- А) для передачи фото и видео файлов
- Б) для стабилизации полета дрона
- В) для определения координат дрона
- Г) для управления движением дрона

6. Устройство для стабилизации углов ориентации БПЛА в полете

- А) блок инерциальной навигационной системы;
- Б) блок стабилизации полета
- В). Блок управления полетом БПЛА
- Г) блок измерения углов стабилизации

7. Автопилот БПЛА предназначен для

А) Автоматическое управление БПЛА при полёте по заданной траектории

Б) Стабилизация углов ориентации БПЛА в полете

В) Определение навигационных параметров (координат, углов ориентации, параметров движения БПЛА)

Г) Выдача телеметрической информации о навигационных параметрах, углах ориентации и параметрах управления БПЛА

8. Трехосевой акселерометр предназначен для

А) измерения проекции кажущегося ускорения (разности между истинным ускорением объекта и гравитационным ускорением)

Б) скорости полета БПЛА

В) ускорения полета БПЛА

Г) дальности полета БПЛА

9. Датчик воздушной скорости.

А) Прибор для измерения вертикальной скорости

Б) вариометры

В) гироскопы

Г) приборы для измерения горизонтальной скорости

10. Линейными координатами БПЛА являются

А) дальность, высота, боковое перемещение

Б) скорость, угловые координаты

В) земные координаты

Г) скоростные координаты

11. Устройство для стабилизации углов ориентации БПЛА в полете

А) блок инерциальной навигационной системы;

Б) блок стабилизации полета

В). Блок управления полетом БПЛА

Г) блок измерения углов стабилизации

12. Инерциальная система на основе спутников Глонасс

А) Определение координат земных объектов и БПЛА с использованием электронных карт местности

Б) Определение координат объектов и Глонасса с использованием земных пунктов управления

В) Определение навигационных параметров БПЛА с использованием приборов Глонасса

Г) Определение параметров на основе гироскопов на станциях Глонасс

13. К автономным навигационным системам относят

А) инерциальные системы

Б) астрономические системы

В) астро-инерциальные системы, сочетающие функции инерциальных и астрономических систем;

Г) системы, основанные на использовании энергии электромагнитного излучения Солнца и других планет;

14. - астрономические системы, позволяют;

А) получать координаты местонахождения, скорость и время полета путем измерения угловых размеров небесных тел и направлений на них,

Б) получать координаты местонахождения, путем измерения угловых размеров небесных тел

В) получать координаты местонахождения, путем измерения угловых координат на солнце

Г) получать координаты местонахождения, путем измерения дальности и направления на луну

15 - инерциальные системы, основаны на измерении

А) ускорений и их интегрировании во времени с целью получения скорости и координат положения;

Б скорости и угловых координат

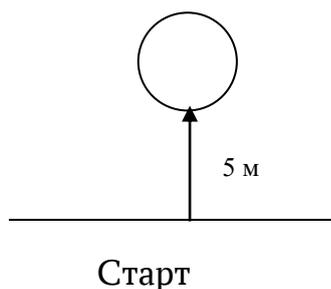
В) скорости и координат

Г) координат в земной системе

Упражнения для запуска квадрокоптеров и вертолетов

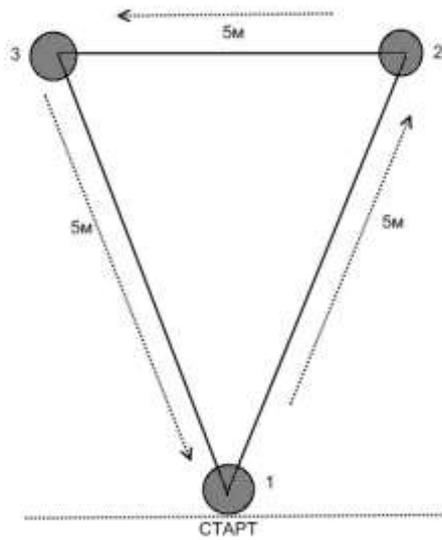
1. «Приземление на точность»

Для выполнения упражнения необходимо точно приземлиться на площадку согласно схеме.



2. «Полёт с посадками»

Для выполнения упражнения необходимо за меньшее время произвести полёт с посадками на площадки согласно схеме.



Посадкой считается полная остановка модели на площадке, о чем информирует судья соревнований. Пропеллер может продолжать вращаться.