

УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
АДМИНИСТРАЦИИ ГОРОДА МИЧУРИНСКА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»
Г.МИЧУРИНСКА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Принята на заседании
педагогического совета
протокол № 10 от 21.08.2023



Утверждаю
директор МБОУ ДО СЮТ
приказ № 33 от 21.08.2023
С.В. Делешко

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Беспилотные летательные аппараты»
(ознакомительный уровень)

возраст детей 14 – 16 лет
срок реализации программы: 1 года

Автор - составитель:
Тимошкина Ирина Александровна
педагог дополнительного образования

Мичуринск, 2023

**Информационная карта
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

1. Учреждение	Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Станция юных техников» г. Мичуринска
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты »
3. Ф.И.О., должность автора	Тимошкина Ирина Александровна педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1 нормативная база	1.Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ); 2. .Концепция развития дополнительного образования детей до2030 (Распоряжение Правительства РФ № 678- р от 31.03 2022г.); 3.Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» 4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи" 5. Письмо Минобрнауки РФ от 18 ноября 2015г. №09-3242 «О направлении информации» (методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы).
4.2. область применения	дополнительное образование
4.3. направленность	техническая
4.4. тип программы	модифицированная
4.5. вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
4.6 способ освоения содержания образования	практический
4.7.уровень освоения содержания образования	базовый
4.8.уровень реализации программы	среднее общее, основное общее образование
4.9.форма реализации программы	групповая
4.6. возраст учащихся	14-16 лет
4.7. продолжительность обучения	1 год
4.8. Дата утверждения и последней корректировки	21.08.2023г.

БЛОК №1 «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире беспилотные летательные аппараты (БПЛА) приобретают все большую популярность в качестве легких и недорогих инструментов для исследования, воздушных съемок.

В России ведутся разработки по внедрению БПЛА в областях экологической и сельскохозяйственной деятельности, а также при решении различных задач мониторинга местности. Одно из главных преимуществ БПЛА— исключение человеческого фактора при выполнении поставленной задачи, который особенно сказывается в опасных для жизни человека задачах.

Данная программа реализуется в *технической направленности*. В объединении «Беспилотные летательные аппараты» создаются условия для поддержки и развития технического потенциала, профессиональной ориентации на инженерные специальности. Программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными летательными аппаратами.

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность данной программы состоит в том, что она отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем ребенка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных личностей.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что через изучение и овладение знаниями технических характеристик и информационных технологий формируется техническое мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Практическая значимость. В ходе подготовки в объединении «Беспилотные летательные аппараты» обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволяют управлять квадракоптерами (КВК) в различных погодных условиях. Проводят видеосъемку объектов с различной высоты. Поддерживать видео радиосвязь с летательными аппаратами. Производить запись, обобщение и передачу различной информации полученной от Беспилотных летальных аппаратов в соответствующие центры.

В Вооружённых силах РФ созданы отдельные подразделения БПЛА применяемых в разведывательных целях. Получая навыки в управлении КВК обучаемые смогут успешно освоить БПЛА в Вооружённых силах.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что результаты аэросъемки используются для реализации проектов научной,

технической, экологической направленности. У обучающихся формируются элементарная грамотность в области видеомонтажа.

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Объём и срок освоения программы

Программа рассчитана на 1 год обучения. Объём программы составляет 144 часа.

Форма и режим занятий

Формы работы: индивидуальная, коллективная, групповая работа - проводится в форме теоретических, практических, тренировочных занятий и соревнований.

Форма обучения – очная.

Периодичность проведения занятий - первый год обучения 2 раза в неделю по 2 часа

Возраст детей и их психологические особенности

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся: 14-16 лет, так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту. Исходя из психологических особенностей возраста, педагог организует образовательный процесс, обеспечивая эмоциональное благополучие учащихся. Педагог создает благоприятный психологический климат в коллективе, атмосферу доброжелательности и ситуацию успеха для каждого учащегося. Набор детей в объединение – свободный.

1.2. Цель программы

Приобретение начальных знаний в области сверхлегких беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), элементов радиотехнических систем дистанционного управления и принципов их работы, и практических навыков управления БПЛА.

Задачи программы

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сбор и и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- привить культуру производства и сборки;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание,
- способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

1.3 Учебный план

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	всего	Форма аттестации
	Вводное занятие.	2		2	
1	Правовые основы.	2	-	2	опрос
2	Правила безопасности и эксплуатации.	8		8	опрос
3	Теоретические основы материальной части.	18		18	практическая работа
4	Возможные неисправности КВК и способы их устранения.	2	6	8	опрос практическая работа
5	Теоретические основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти	6	4	10	опрос практическая работа
6	Практические основы базового пилотирования	4	36	40	опрос практическая работа
7	Обустройство КВК.	2	-	2	опрос
8	Управление КВК на оборудованном квадродроме.	4	36	40	опрос практическая работа
9	Подготовка и участие в соревнованиях по управлению КВК.		12	12	соревнования
	Итоговое занятие	2		2	
Всего		50	94	144	

Содержание учебного плана

Вводное занятие.

Тема 1. Правовые основы.

Теория. Действующие законодательные нормы, проект законов о беспилотных летательных аппаратах, законодательство других стран в этой сфере.

Тема 2. Правила безопасности и эксплуатации.

Теория. Места, где нельзя или нежелательно летать. Потенциально опасные манёвры.

Тема 3. Теоретические основы материальной части.

Теория. Устройство КВК и описание физических основ полёта; пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении, правила хранения и транспортировки.

Тема 4. Возможные неисправности КВК и способы их устранения.

Теория . Список возможных неисправностей.

Практика. Устранение неисправностей

Тема 5. Теоретические основы съёмки с воздуха с записью на карту памяти.

Теория. Основы съёмок с воздуха.

Практика Запись съёмок на карту памяти.

Тема 6. Практические основы Базового пилотирования.

Теория. Основы базового пилотирования

Практика. Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта. Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери КВК. Самоподготовка: нарисовать схемы базовых фигур.

Тема 7. Обустройство КВК.

Теория. Принципы устройства КВК

Тема 8. Управление КВК на оборудованном квадродроме.

Практика. (Вход – выход из тупика, преодоление змейки).

Тема 9. Подготовка и участие в соревнованиях по управлению КВК.

Практика. Участие в соревнованиях по управлению КВК.

Итоговое занятие.

Планируемые результаты

Предметные

обучающиеся должны

Знать:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации полетов;
- инструменты и приспособления используемые при выполнении работ;
- сведения по истории развития БПЛА;
- общие понятия об аэродинамике;
- основные конструктивные особенности моделей БПЛА.

Уметь:

- пилотировать БПЛА;
- обрабатывать видео и фотосъемки;
- пользоваться справочной литературой.

Метапредметные

Регулятивные УУД

- анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты
- выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;
- ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;
- определять действие(я) в соответствии с учебной и познавательной задачей, составлять алгоритм действий в соответствии с учебной и познавательной задачей;
- формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;
- определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;
- самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха

Познавательные УУД

- излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;
- самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации
- делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

Коммуникативные УУД

- определять возможные роли в совместной деятельности;

- играть определенную роль в совместной деятельности;
- выделять общую точку зрения в дискуссии;
- договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;
- организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);

Личностные

- формировать ответственное отношение к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- формировать целостность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- развивать моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формировать коммуникативную компетентность в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности.

БЛОК №2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36 в год.

Количество учебных дней – 72 в год.

Начало занятий групп первого года обучения – с 11 сентября,
окончание занятий – 31 мая.

Продолжительность каникул – с 1 июня по 31 августа.

2.2. Условия реализации программы Материально-техническое обеспечение

- Просторное помещение
- Компьютеры/ноутбуки.
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Квадрокоптеры - 15 шт
- Учебно-методический комплект WICopter-универсал- 15 наборов;
- Зарядное устройство – 5 комплектов;
- Набор ручного инструмента;
- Инструкция по сборке Wicopter;
- Учебно-методический комплект WICopter-базовый.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся; формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Учебно-методическое обеспечение программы

Для более качественного образования обучающихся необходимо выполнить следующие условия обеспечения программы:

- обеспечить обучающихся необходимой учебной и методической литературой;
- создать условия для безопасных учебных полётов в помещении;
- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Программные средства:

- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в сеть Интернет.
- Операционная система.
- Среда программирования Arduino;

Программное обеспечение полетного контроллера («прошивка») MultiWii 23;

- Наземная станция (программа для настройки полётных контроллеров и получении полётной телеметрии в случае применения

Кадровое обеспечение

Реализацию программы осуществляет педагог дополнительного образования. Педагог, работающий по данной программе, должен иметь высшее или среднее профессиональное образование в области, соответствующей профилю детского объединения без предъявления требований к стажу работы, либо высшее профессиональное образование и дополнительную профессиональную подготовку по направлению «Образование и педагогика» без предъявления требований к стажу работы.

Санитарно – гигиенические требования

Занятия должны проводиться в просторном помещении соответствующим требованиям техники безопасности, пожарной безопасности, санитарным нормам. Мастерская должна хорошо освещаться и периодически проветриваться. Необходимо также наличие аптечки с медикаментами для оказания первой медицинской помощи

2.3 Формы подведения итогов реализации дополнительной общеобразовательной программы

В ходе реализации данной программы воспитанники приобретают знания, умения и навыки на теоретических и практических занятиях. Оценка качества реализации программы включает в себя вводный, промежуточный и итоговый контроль учащихся.

Вводный контроль: определение исходного уровня знаний и умений. Вводной контроль осуществляется в начале обучения по темам.

Промежуточный контроль: осуществляется в конце первого полугодия обучения по программе и направлен на определение уровня усвоения изучаемого материала.

Итоговый контроль осуществляется по завершении обучения по программе, и направлен на определение результатов работы и степени усвоения теоретических и практических ЗУН, сформированности личностных качеств.

Механизм оценивания образовательных результатов

Для оценки качества и степени подготовки, обучаемых в конце периода обучения проводится проверка теоретических и практических навыков:

- Тесты
- Зачеты
- Соревнования

Итоговой формой проверки результатов по завершении освоения программы являются:

- соревнования.

Соревнования среди обучаемых по преодолению летательными аппаратами различных искусственных препятствий различной степени сложности. Выполнение практических заданий на правильность и время в соответствии с техническим заданием.

2.4 Оценочные материалы

Механизм оценивания образовательных результатов

Для оценки качества и степени подготовки, обучаемых в конце периода обучения проводится проверка теоретических и практических навыков.

Практическая часть включает навыки в управлении квадрокоптером

- Взлёт (на различную высоту), посадка без заваливания, резких рывков;
- Преодоление подготовительных препятствий на качество и время (тушик, квадрат, змейка), без задевания столбиков.
- Полёт по указанному маршруту на различных высотах, без выхода за указанные габариты.
- Видеосъёмка различных объектов и запись на карту памяти.
- Меры безопасности и правила технического обслуживания при эксплуатации КВК.

-

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол, чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: **высокий, средний, низкий.**

Критериями оценки результативности обучения также являются:

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требованиям; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития обучающихся детей: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

2.5. Методическое обеспечение

Основной формой работы в объединении «Беспилотные летательные аппараты» - является учебно-практическая деятельность. На занятиях используются *различные формы работы* — индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель - группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Основные формы и методы

формы:

- словесные: объяснение, рассказ, чтение, опрос, инструктаж, эвристическая беседа, дискуссия, консультация, диалог;
- наглядно – демонстрационные: показ, демонстрация образцов, иллюстраций, рисунков, фотографий, таблиц, схем, чертежей, моделей, предметов;
- практические: практическая работа, самостоятельная работа, творческая работа (творческие задания, работа с эмулятором), опыты.

методы:

- метод игры: ролевые, развивающие,
- метод диагностики: комплекс упражнений на развитие воображения, фантазии, задачи на плоскостное конструирование, творческие задания на рационально – логическое мышление, тесты на развитие у детей воссоздающего воображения, образного мышления, фантазии, словесно – логического мышления, задания на пространственное.

- методы стимулирования поведения и выполнения работы: похвала,
- поощрение;
- метод оценки: анализ, самооценка, взаимооценка, взаимоконтроль;
- метод информационно - коммуникативный поддержки: работа со специальной литературой, интернет ресурсами;
- метод компьютерного моделирования;
- метод проектный.

Принципы:

- доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- демократичность и гуманизм (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих потребностей); -научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе.

Ведущие теоретические идеи

- Аэродинамические особенности КВК, математическое описание КВК, представление его как линейного объекта управления и описания расчётов его полёта.
- Аэродинамическая модель КВК, представление его как линейного объекта и его математическое моделирование.
- Концепция реактивного управления полётом КВК в неизвестной среде. Эволюция развития БПЛА. Методы планирования траектории полёта БПЛА. Программные методы планирования и управления. Аппаратные средства реализации систем управления. Особенности структуры планирования траектории полёта КВК. Требования к системе планирования траектории полёта и управления КВК.

Список литературы

Литература для педагогов:

- Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с.Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
- Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru>)
- Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
- Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов.-М.: МПСИ, 2005.- 288с.
- Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.-713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
- Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. - 456с.
- Н.Н.Фирова. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.
- Авиация. - <http://www.planers32.ru/>
- Атлас авиации. - <http://aviaclub33.ru/>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com
- <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopteramimi.html>
- квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>
- <http://kvadrokoptyery.com/>
- <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>
- <http://quadrocopter.ru/>
- <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html>

Литература для детей:

1. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>
 2. Атлас авиации. - <http://aviaclub33.ru/>
- <https://ru.wikipedia.org/wiki>
- Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com
- <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopteramimi.html>
- квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>
- 7.<http://kvadrokoptyery.com/>
 - 8.<http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>
 - 9.<http://quadrocopter.ru/>
 - 10.<http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html>

Ключевые понятия

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА, также иногда сокращается как БЛА; в просторечии иногда используется название «беспилотник» или «дрон» (от англ. *drone* — трутень)) — летательный аппарат без экипажа на борту.^[1] Создан для воздушной съёмки и наблюдения в реальном времени за наземными объектами. (Википедия)

Аэродинамика — раздел механики сплошных сред, в котором изучаются закономерности движения воздуха и других газов, а также характеристики тел, движущихся в воздухе. (Словари и энциклопедии на Академике).

Аккумуляторная батарея — группа однотипных электрических аккумуляторов, соединённых электрически и конструктивно для получения необходимых значений тока и напряжения. (Большой энциклопедический словарь)

КВК — квадракоптер.

ДПЛА — дистанционно пилотируемые летательные аппараты.

**Оценочные материалы
Итоговая аттестация**

Вопросы по теоретической части

1. Устройство КВК.
2. Физические основы полёта.
3. Меры безопасности при управлении КВК. Потенциально опасные манёвры.
4. Возможные неисправности КВК и способы их устранения.
5. Видеокамера. Подвес камеры и режим работы.
6. Нештатные ситуации и способы их преодоления.
7. Управление КВК вне визуального контакта.
8. Полёты при низкой температуре и других аномальных условиях.
9. Пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов.
10. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении с КВК.

Вопросы по практической части

1. Установка КВК для полёта. Углы наклона при взлёте.
2. Взлёт. Базовые фигуры посадки.
3. Различные режимы полёта. Практическая обработка возможных действий для предотвращения поломки или потери КВК.
4. Управление КВК в различных условиях окружающей среды (времени суток, освещённости, местности, при дожде, снеге, ветре).
5. Управление КВК при полёте на небольшой высоте.
6. Возможные неисправности КВК и способы их устранения.
7. Разборка и сборка КВК, замена винтов.
8. Замена АКБ и её зарядка.
9. Съёмка с воздуха. Управление КВК по видеотелефону.
10. Составление видеороликов на заданную тему.