

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»



Принята на заседании
педагогического совета
«31» мая 2023 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор
Ю. А. Матикова
Приказ № 78 от 31 мая 2023 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Беспилотные авиационные системы»
(Аэроквантум,)**

Уровень программы: *базовый*
Срок реализации программы: *1 года, 144 ч.*
Возрастная категория: *11 – 18 лет*
Состав группы: *10 – 15 чел.*
Форма обучения: *очная*
Вид программы: *модифицированная*
Программа реализуется на *бюджетной основе*
ID -номер программы в Навигаторе:

Автор – составитель:
Дерягин Евгений Викторович,
педагог дополнительного образования,
Егоров Игорь Владимирович,
педагог дополнительного образования

Магадан, 2023

Пояснительная записка

Направленность дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Беспилотные авиационные системы» вводный модуль - техническая. Программа составлена на основе «Методического инструментария тьютора (Тулкит) направления Аэро», который предназначен для использования наставниками сети детских технопарков «Кванториум», в соответствии с нормативными правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации», утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. №642;
- «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р;
- государственная программа Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации», утвержденная постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 года №377;
- указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- «План основных мероприятий, проводимых в рамках Десятилетия детства на период до 2027 года», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 января 2021 года №122-р;
- «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 г. и план мероприятий по ее реализации», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р»;
- «План мероприятий Десятилетия науки и технологий», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 июля 2022 года №2036-р;
- «Стратегия социально-экономического развития Магаданской области на период до 2030 г.», утвержденная постановлением правительства Магаданской области от 05.03.2020 г. №146-пп;

– федеральный проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование»;

– методические рекомендации по созданию детских технопарков «Кванториум» в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результатов федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» и признание утратившим силу распоряжение Министерства Просвещения Российской Федерации от 01 марта 2019 г. №Р-27 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум», утвержденные распоряжением Министерства Просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 г. № Р-139;

– «Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей», утвержденная приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 №467;

– профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 сентября 2021 года №652н;

– порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 года №629;

– «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20, утвержденные, постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28;

– устав МОГАУ ДО «ДЮЦ «Юность»;

– положение о детском технопарке «Кванториум Магадан».

Актуальность программы. И в мире, и в России активно развивается авиационная промышленность: совершенствуются пилотные и беспилотные летательные аппараты, что предусматривает формирование совершенно иного технического мышления. При реализации программы учитываются новые технологические уклады, требующие от обучающихся нового способа мышления, современных компетенций в ходе продуктивной деятельности и подготовки к созданию проектов.

Настоящая образовательная программа позволяет погрузить подростка в моделирование и конструирование летательных аппаратов, проявлять творческое и техническое мышление, но и готовит обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами, что будет способствовать осознанному выбору вида деятельности в техническом творчестве в перспективе.

Программа ориентирована на развитие у обучающихся профессиональных навыков (hard-skills) и надпрофессиональных (soft-skills). Эти навыки пригодятся обучающимся в освоении востребованных уже в ближайшие десятилетия специальностей: оператор беспилотных авиационных систем, внешний пилот БПЛА.

К отличительным особенностям настоящей программы относится разнообразие приемов, методов и форм работы с обучающимися: кейс-метод, проектная деятельность, датаскаутинг, приемы дизайн мышления, генерации идей. Обучающиеся должны исследовать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшие из них. Программа учитывает интересы обучающихся.

Особое внимание в образовательной программе уделяется командной работе и проектной деятельности.

Адресат программы. Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 12 до 18 лет (5-11 классы). Наполняемость групп 10-15 человек. Возможно адаптировать программу для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Объем и срок освоения программы. Объем учебной нагрузки:

Вводный модуль –288 часов, в неделю – 2 занятие. Срок обучения –72 недели.

Форма обучения по программе – очная, возможно дистанционное обучение.

Особенности организации образовательного процесса.

Формируются разновозрастные группы (12-18 лет). Состав группы - постоянный.

Практические задания планируется выполнять как индивидуально, в парах, фронтально, так и индивидуально-групповая, в группах, а также работа по подгруппам (звеньям). Занятия проводятся в виде бесед, мастер-классов,

соревнований, викторин, встреч с интересными людьми, творческих мастерских, презентаций, экскурсий, консультаций, конференций, занятий-игр, практических занятий, «мозговых штурмов»: для наглядности подаваемого материала используется различный мультимедийный материал – презентации, видеоролики, авиасимуляторы.

Занятия проводятся в кабинете аэроквантума, оборудованном согласно санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28).

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Режим занятий: 2 раза по 2 часа в неделю.

Продолжительность 1 занятия: 2 академических часа.

Структура двухчасового занятия:

- 40 минут – рабочая часть;
- 10 минут – перерыв (отдых);
- 40 минут – рабочая часть.

Программа рассчитана на:

Вводный модуль 36 недель обучения, общее количество академических часов –144;

Основной формой являются групповые занятия. Каникул нет.

Учебный год для учащихся первого года обучения начинается с 1 сентября, заканчивается – 31 мая.

При использовании дистанционных технологий занятия по 2-3 часа (по 30 минут) на платформах Discord, Zoom и др.

По результатам собеседования, если ученик показывает успешное освоение базовых навыков и при наличии идей своего проекта возможен перевод на следующий уровень (углубленный), по окончании первого года обучения на вводном модуле.

Цели и задачи программы

Цель программы: овладение базовыми компетенциями в сфере аэротехнологий и демонстрация приобретенных навыков через презентацию учебного кейса или собственного проекта на промежуточной и итоговой аттестации.

Задачи:

Обучающие:

- Изучение истории мировой и отечественной авиации.
- Сформировать навык создания презентаций.
- Научить работать с ручным инструментом.
- Изучать виды и типы летательных аппаратов, их применение и устройство.
- Изучать принципы управления летательными аппаратами.
- Получать навыки управления с помощью компьютерной симуляции.
- Получить базовые навыки 3d моделирования и черчения.

Развивающие:

- Развивать критическое мышление.
- Формировать техническое мышление, творческую инициативу, самостоятельность.
- Развивать творческое мышление и воображение.
- Формировать внимательность к деталям и рациональный подход.
- Совершенствовать навык поиска, отбора, критического отношения к информации.
- Совершенствовать навык публичного выступления.

Воспитательные:

- Работа в общем ритме, эффективное распределение задач.
- Воспитание гражданской идентичности, патриотизма.
- Воспитание аккуратности, бережного отношения к оборудованию, имуществу квантриума.
- Способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей.

Содержание программы
Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
1	Экскурсия по технопарку. Правила поведения и техника безопасности.	1	1	2	Рефлексия. Опрос.
2	Создание презентаций	4	10	14	Контрольное задание
3	Кейс «Авиасимуляторы»	4	16	20	Соревнования
4	Кейс «Стенд испытания винтомоторных групп»	4	16	20	Опрос, защита кейса
5	Кейс «Системы радиоуправления»	8	20	28	Контрольное задание
6	Кейс «FPV системы»	8	20	28	Опрос, защита кейса
7	Кейс «Аэромобиль/аэролодка»	8	24	32	Опрос, защита кейса
	Итого	37	107	144	

Содержание учебного плана

№ п/п	Раздел, тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
1	Экскурсия по Кванториуму. Правила поведения и техника безопасности	Знать основные направления в Кванториуме. Правила поведения на занятиях и технику безопасности при нахождении в Кванториуме. Расположение эвакуационных выходов.	Действовать во время проведения эвакуации из здания. Находить туалетные комнаты. Пользоваться основным оборудованием в Квантуме.	Внимательность, ответственность, коммуникативность, аккуратность, самостоятельность.

№ п/п	Раздел, тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
2	Создание презентаций.	Правила создания презентаций. Программы для разработки презентаций и инструменты в них.	Уметь создавать презентации в Microsoft PowerPoint или Canva	Любозытство, адаптивность, Видеть ошибки. Аккуратность и внимательность. Творческий подход.
3	Кейс «Авиасимуляторы»	Виды авиамодельных симуляторов. Основные настройки. Принципы управления различных ЛА. Основные этапы полета.	Уметь настраивать авиамодельный симулятор и передатчик для него. Уметь выполнять элементы простого и сложного пилотажа.	Любозытство, адаптивность, Аккуратность и внимательность. Самостоятельность.
4	Кейс «Стенд испытания винтомоторных групп»	Знать характеристики бесколлекторных электродвигателей и воздушных винтов к ним. Устройство АКБ и их параметры.	Уметь заряжать АКБ, подбирать воздушный под задачи. Уметь паять. Работать ручным инструментом.	Любозытство, адаптивность, работа в команде, распределение ролей. Видеть ошибки. Аккуратность и внимательность. Находить оригинальные способы улучшения идеи.
5	Кейс «Системы радиопередачи»	Знать принципы радиопередачи моделями. Виды и состав систем радиопередачи. Базовые настройки передатчика.	Уметь сопрягать приемник радиопередачи с передатчиком. Настраивать радиопередатчик.	Внимательность. Усидчивость. Обоснование своего решения. Ответственность.

№ п/п	Раздел, тема занятий, кейс	Количество часов		Компетентностная траектория (личностные, метапредметные)
		Теория (знать)	Практика (уметь)	
6	Кейс «FPV системы»	Знать принципы работы FPV систем. Характеристики компонентов и устройств.	Уметь подбирать компоненты FPV под задачу. Паять.	Любозытство, адаптивность, Видеть ошибки. Аккуратность и внимательность. Творческий подход.
7	Кейс «Аэромобиль/ аэролодка»	Знать принцип работы радиоуправления,	Уметь работать ручным инструментом и пенорезным станком. Уметь паять и клеивать пенопласт. Чертить. Пользоваться поиском.	Командная работа. Внимательность, аккуратность, ответственность.

Планируемые результаты

В соответствии с целью и задачами по итогам освоения программы «Беспилотные авиационные системы» обучающиеся будут:

Знать:

- устройство радиоуправляемого самолета;
- устройство радиоуправляемого квадрокоптера;
- устройство модели ракеты и аэролодки;
- принципы управления летательными аппаратами;
- этапы работы над кейсом, этапы жизненного цикла проекта;
- термины и определения.

Уметь:

- создавать презентации;
- пользоваться чертежным инструментом;
- читать простые чертежи;
- пользоваться инструментом для резки материалов;
- собирать радиоуправляемые модели;
- искать информацию в интернете;

- запускать и настраивать симулятор авиамodelей;
- настраивать передатчик радиоуправления;
- работать в команде;
- формулировать проблему и цель;
- уметь моделировать простые детали в «Компас 3д».

Владеть:

- теоретическими знаниями устройства планера самолета, квадрокоптера, модели ракеты;
- основами работы на ПК;
- основами работы в программном обеспечении для создания презентаций, поисковых систем, авиасимуляторов;
- навыками конструирования моделей с помощью ручных инструментов, склеивания и пайки.

Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
1	Экскурсия по технопарку. Правила поведения и техника безопасности.	Кванториум	Интерактивная панель. Ноутбуки с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Выход в интернет.
2	Создание презентаций.	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Выход в интернет.
3	Кейс «Авиасимуляторы»	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Выход в интернет. Авиамодельные симуляторы «AFPD» «LiftOff» «DCL»
4	Кейс «Стенд испытания винто-моторных групп»	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Выход в интернет. Канц.нож, ножницы, линейки.

№ п/п	Название темы	Учебные аудитории, объекты для проведения занятий	Перечень основного оборудования
5	Кейс «Системы радиуправления»	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Выход в интернет. Передатчик радиуправления +приемник.
6	Кейс «FPV системы»	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Выход в интернет. Паяльное оборудование.
7	Кейс «Аэромобиль/аэролодка»	Аэроквантум	Интерактивная панель. Ноутбуки с предустановленной ОС и офисным ПО для обучающихся. Выход в интернет. Паяльное оборудование. Принтер.
13	Промежуточная аттестация	Лекторий	Интерактивная панель. Выход в интернет.
14	Итоговая аттестация	Лекторий	Интерактивная панель. Выход в интернет.

Формы аттестации

Промежуточный контроль направлен на определение уровня освоения содержания разделов программы и проводится в форме защиты учащимися учебно-инженерного проекта.

Итоговый контроль/аттестация состоит в проведении контрольных показательных испытаний и в публичной демонстрации результатов проектной деятельности перед экспертной комиссией с ответами на вопросы по содержанию проекта, методам решения и полученным инженерно-техническим и/или изобретательским результатам.

Итоги освоения дополнительной общеразвивающей программы подводятся путем анализа результатов промежуточного, итогового контроля, данных мониторинга о посещаемости занятий, активности участия в конкурсных мероприятиях, мероприятиях технопарка, направленных на

развитие общекультурных компетенций, дисциплинированности (соблюдение техники безопасности).

При подведении итогов ставится цель выявить уровень усвоения детьми программного материала, соответствие прогнозируемым результатам дополнительной общеразвивающей (общеобразовательной) программы, определить обучающихся, которым может быть рекомендовано освоение углубленного модуля программы.

Система контроля и оценивания результатов

Система подготовки и оценки результатов освоения программы содержит группы показателей:

- 1) теоретическая подготовка;
- 2) практическая подготовка;
- 3) оценка достижений.

Оценка достижений обучающихся проводится по итогам предзащиты/защиты учебного кейса / проекта на основании критериев оценки (приложение 1) и личных достижений обучающихся (участие в мероприятиях и конкурсах разного уровня).

Методические материалы

№ п/п	Название темы	Учебно- методический комплект для обучающегося (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)	Учебно-методический комплект для педагога (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)
1	Экскурсия по технопарку. Правила поведения и техника безопасности.	Техника безопасности при работе за компьютером https://www.centrattek.ru/info/tekhnika-bezopasnosti-pri-rabote-s-kompyuterom-razyasneniya/	Требования техники безопасности при работе с компьютером https://mydocx.ru/12-61575.html

№ п/п	Название темы	Учебно- методический комплект для обучающегося (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)	Учебно-методический комплект для педагога (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)
2	Создание презентаций.	Инструкция для недизайнеров: как правильно создать презентацию https://tilda.education/articles-how-to-create-presentation	Коптерев Алексей. Мастерство презентаций. Изд.Манн.Иванов и Фербер
3	Кейс «Авиасимуляторы»	https://www.youtube.com/watch?v=TmdB_02RsKs https://www.youtube.com/watch?v=nuZ6yuTkGOI https://www.youtube.com/watch?v=8l_gcdyqQPw https://www.youtube.com/watch?v=z90yDGDJYYo	https://www.youtube.com/watch?v=TmdB_02RsKs https://www.youtube.com/watch?v=nuZ6yuTkGOI https://www.youtube.com/watch?v=8l_gcdyqQPw https://www.youtube.com/watch?v=z90yDGDJYYo
4	Кейс «Стенд испытания винто-моторных групп»	https://dronomania.ru/faq/chto-takoe-beskollektornyj-dvigatel.html https://www.parkflyer.ru/ru/blogs/view_entry/454/	https://dronomania.ru/faq/chto-takoe-beskollektornyj-dvigatel.html https://www.parkflyer.ru/ru/blogs/view_entry/454/
5	Кейс «Системы радиоуправления»	https://www.youtube.com/watch?v=mcvxoe8MFHs https://www.youtube.com/watch?v=qBd_FiRjGYg https://www.youtube.com/watch?v=A6PXwZ2XRYA	https://www.youtube.com/watch?v=mcvxoe8MFHs https://www.youtube.com/watch?v=qBd_FiRjGYg https://www.youtube.com/watch?v=A6PXwZ2XRYA
6	Кейс «FPV системы»	https://www.youtube.com/watch?v=CSN-DrPw77o https://www.youtube.com/watch?v=MNFae6DTobM https://www.youtube.com/watch?v=33wUMNFLV0M	https://www.youtube.com/watch?v=CSN-DrPw77o https://www.youtube.com/watch?v=MNFae6DTobM https://www.youtube.com/watch?v=33wUMNFLV0M

№ п/п	Название темы	Учебно- методический комплект для обучающегося (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)	Учебно-методический комплект для педагога (литература, сайты, порталы, ссылки на интернет -ресурсы)
7	Кейс «Аэромобиль/аэролодка»	https://www.youtube.com/watch?v=-HLeWyy_Bgw https://www.youtube.com/watch?v=MLLUiW6MY_0 https://www.youtube.com/watch?v=1KvuFGKJo88	https://www.youtube.com/watch?v=-HLeWyy_Bgw https://www.youtube.com/watch?v=MLLUiW6MY_0 https://www.youtube.com/watch?v=1KvuFGKJo88
8	Кейс «Аэроракета»	https://www.youtube.com/watch?v=n_1fwORbNJJs https://www.youtube.com/watch?v=4Bah5kSVTZo https://www.youtube.com/watch?v=01K0sQFmwWQ	https://www.youtube.com/watch?v=n_1fwORbNJJs https://www.youtube.com/watch?v=4Bah5kSVTZo https://www.youtube.com/watch?v=01K0sQFmwWQ
9	Кейс «БЛА мульти-роторного типа»	https://www.youtube.com/watch?v=oYB5XStjWKS https://www.youtube.com/watch?v=7DOzdk3qDU	https://www.youtube.com/watch?v=ASzxXHJ2RvE https://www.youtube.com/watch?v=t16ATL7nL3E https://www.youtube.com/watch?v=93b1epEM3SQ
10	Кейс «БЛА самолетного типа»	https://www.youtube.com/watch?v=Kkxap-p_Jy8 https://www.youtube.com/watch?v=nMuPINmsu9E https://www.youtube.com/watch?v=CG7ZSkNhT1Q	https://www.youtube.com/watch?v=Kkxap-p_Jy8 https://www.youtube.com/watch?v=nMuPINmsu9E https://www.youtube.com/watch?v=CG7ZSkNhT1Q
11	Кейс «Гонки на дронах. Дрон-рейсинг»	https://www.youtube.com/watch?v=WfPX-jbZr6s&t=593s	https://www.youtube.com/watch?v=WfPX-jbZr6s&t=593s
12	Кейс «3д моделирование в Компас 3д и 3д печать»	Герасимов А.А. Самоучитель Компас 3Д. Изд. БВХ-Петербург https://youtube.com/watch?v=zcGwsCN5h0E https://www.youtube.com/watch?v=GKIq--HQm5o https://www.youtube.com/watch?v=D5TQo6gHWTQ	Герасимов А.А. Самоучитель Компас 3Д. Изд. БВХ-Петербург https://youtube.com/watch?v=zcGwsCN5h0E https://www.youtube.com/watch?v=GKIq--HQm5o https://www.youtube.com/watch?v=D5TQo6gHWTQ

Список информационных источников

Для педагога

Астахова Н.Л. Дроны и их пилотирование. С чего начать. Санкт-Петербург «БХВ-Петербург» 2021.

Гололобов В.Н. Ульянов В.И. / Беспилотники для любознательных / Спб.: Наука и техника. 2018.

Жабров А.А. / Почему и как летает самолет / Москва. Государственное издание физико-математической литературы. 1959.

Елена Качур. / Самолеты и авиация / Москва «Манн, Иванов и Фербер» 2017.

Кудишин И.В. / Самолеты детская энциклопедия техники / Росмэн. 2017.

Невская О. / Как устроен самолет / Астрель.

Для обучающихся

Гололобов В.Н. Ульянов В.И. / Беспилотники для любознательных / Спб.: Наука и техника. 2018.

Жабров А.А. / Почему и как летает самолет / Москва. Государственное издание физико-математической литературы. 1959

Елена Качур. / Самолеты и авиация / Москва «Манн, Иванов и Фербер» 2017.

Кудишин И.В. / Самолеты детская энциклопедия техники / Росмэн. 2017.

Невская О. / Как устроен самолет / Астрель.

Критерии оценки кейсов

(проектное решение, изготовленный продукт, прототип)

№	Критерий	Показатель	Балл
1.	Целеполагание	1. Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена.	0
		2. Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1
		3. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	2
		4. Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
2.	Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта	1. Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.	0
		2. Выполнено только одно из следующего: 1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) описание использованных ресурсов; 3) способы привлечения ресурсов в проект.	1
		3. Выполнено только два из следующего: 1) план работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) описание использованных ресурсов; 3) способы привлечения ресурсов в проект.	2
		4. Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.	3
3.	Качество результата	1. Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний.	0
		2. Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний.	1
		3. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.	2
		4. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным.	3

№	Критерий	Показатель	Балл
4.	Самостоятельность работы и уровень командной работы	1. Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	0
2. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии		1	
3. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.		2	
4. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.		3	

Примерный календарный учебный график

№ п/п	Дата	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
			Теория	Практика	Всего	
1	Сентябрь	Экскурсия по технопарку. Правила поведения и техника безопасности.	1	1	2	Рефлексия. Опрос
2	Сентябрь	Создание презентаций.	4	10	14	Контрольное задание
3	Октябрь	Кейс «Авиасимуляторы»	6	16	22	Соревнования
4	Ноябрь- Декабрь	Кейс «Стенд испытания винто-моторных групп»	4	16	20	Опрос, защита кейса
5	Февраль- Март	Кейс «Системы радиоуправления»	4	12	16	Контрольное задание
6	Апрель	Кейс «FPV системы»	6	16	22	Опрос, защита кейса
7	Май	Кейс «Аэромобиль/аэролодка»	6	18	24	Опрос, защита кейса
8	Май	Промежуточная аттестация	2	6	8	Рефлексия. Опрос
		Итого	37	107	144	