

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»

ПРИНЯТА

Малым педагогическим советом Аничкова
лица

(протокол от «21» 05 2020г № 6)



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
М.Р. Катунова

(приказ № от 962 -ОД от 18.06.2020)

**КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА ЮНОШЕСКОГО КЛУБА
КОСМОНАВТИКИ ИМ.Г.С.ТИТОВА**

Возраст учащихся: 12-18 лет

Срок реализации: 4 года

Разработчик (и):

Алешкин Владимир Алексеевич,
Бутусова Вера Александровна,
Гарифуллина Наталья Валерьевна,
Жербин Иван Никитич,
Жуковская Ирина Яковлевна
, Жуковский Валерий Филиппович, к.т.н.,
Крутиков Сергей Александрович,
Летовитез Александр Евгеньевич,
Маслова Мария Михайловна,
Миронова Светлана Михайловна,
Ронкина Анна Юрьевна,
Рыжиков Дмитрий Михайлович, к.т.н.,
Угольников Владимир Владимирович,
Ягудина Элеонора Ивановна, к.ф.-м.н.

ОДОБРЕНА

Методическим советом
ГБНОУ «СПБ ГДТЮ»

(протокол от 16.06 2020г № 9)

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа **«Комплексная программа Юношеского клуба космонавтики им. Г.С. Титова»** (далее — Программа) разработана в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29 декабря 2012г., руководствуясь Концепцией развития дополнительного образования детей (утв.распоряжением Правительства РФ от 4 сентября 2014г. №1726-р) и , в соответствии с порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196

Представленная Программа является обобщением полувекового педагогического опыта Юношеского клуба космонавтики им. Г.С. Титова (далее – ЮОКК), современных достижений в аэрокосмической области, информационных технологий, традиций клуба в организации социально-значимой деятельности старших школьников.

Программа направлена на формирование общей культуры личности, адаптацию личности к жизни в обществе, создание основ для осознанного выбора профессии и освоения в дальнейшем профессиональных образовательных программ.

Опыт ЮОКК показывает, что обучение, исключаящее духовную нравственную сущность человека и ориентированное лишь на передачу максимального объема знаний, не обеспечивает профессиональную успешность специалиста. Образование состоит в том, что осуществляется не только с помощью передачи знаний, а путем приобщения к общечеловеческим ценностям. Образовательная концепция ЮОКК выстроена на принципах открытого, универсального, развивающего, инновационного знания.

Программа ориентирована на развитие индивидуального творческого мышления подростка и его ритмичную работу, учитывает индивидуальные способности обучающегося, его потенциальные возможности и личностные цели, содержит рейтинговую систему оценивания как знаний, так и творческой компоненты учебной работы подростка, широко использует интенсивные методы обучения, базирующиеся на использовании новых информационных технологий обучения, использует развитую техническую базу, компьютерную сеть и набор программных средств для обработки учебной и управленческой информации.

Актуальность данной Программы связана с реформированием ракетно-космической промышленности РФ, формированием современной эффективной системы подготовки квалифицированных кадров для космической отрасли.

В этой связи Федеральным космическим агентством РОСКОСМОС в 2013 году был создан космический научно-образовательный инновационный консорциум, в который вошли ведущие предприятия ракетно-космической отрасли и ведущие Вузы страны. Предложено возобновить практику *конструкторских клубов и секций моделирования для школьников*.

Мировой и отечественный опыт в области подготовки квалифицированных кадров показывает, что для решения проблем необходима системная работа, предусматривающая раннюю профориентацию и привлечение молодежи, начиная с школьного возраста, к участию в выполнении реальных космических проектов.

В рамках данного подхода в ЮОКК реализуется инновационный образовательный проект **«Школьный спутник АнСат»**, который имеет следующие цели:

- популяризация космонавтики среди молодёжи;
- реализация профессионального «лифта» для школьников, студентов, молодых специалистов с участием профессионалов космической отрасли;
- повышение качества аэрокосмического образования;
- решение конкретных научно-технических задач при функционировании малых космических аппаратов (МКА).

Образовательной базой для реализации учебным коллективом подобных проектов является Комплексная программа ЮОКК.

Педагогическая целесообразность Программы заключается в опоре на практические рекомендации и концептуальные положения, направленные на удовлетворение познавательных интересов обучающихся, развитие навыков исследовательской деятельности и реализацию творческих возможностей личности, что способствует успешной социализации обучающихся, повышению их самооценки.

Отличительная особенность

Образовательная среда ЮКК помогает сформировать устойчивый интерес к получению знаний, возможность саморазвития и творческого роста. Образовательная среда ЮКК не отторгает тех, кто не достаточно успевает. Каждый ребенок развивается индивидуально. Программа ориентирована на личность подростка и предоставляет ему право освоить тот уровень программного материала, который соответствует его индивидуальным потребностям и способностям. Учащемуся предоставляется возможность выбора, исходя из своих интересов, своего индивидуального образовательного маршрута из нескольких возможных.

Объединяющими элементами комплекса являются совместная практическая и исследовательская деятельность учащихся в ходе реализации образовательного проекта «Школьный спутник АнСат», а также образовательные программы «Реализация проекта. От простого к сложному» и «Информационное сопровождение научно-исследовательской деятельности», в результате освоения которых формируются базовые навыки проведения самостоятельного научного исследования, впоследствии являющиеся неотъемлемым элементом образовательного процесса.

В ходе обучения в ЮКК учащийся имеет возможность сменить свой образовательный маршрут на любом из этапов, оставаясь при этом в том же учебном коллективе, что, создает более комфортные условия для осознанного выбора подростком интересующего направления и дальнейшей профессиональной ориентации.

Направленность программы — техническая.

Общая продолжительность освоения Программы составляет **4 года** и зависит от выбранного учащимся индивидуального образовательного маршрута.

Уровень освоения Программы – углубленный.

Программа предполагает создание необходимых условий для развития и реализации потенциала каждого учащегося и уделяет особое внимание содержательной подготовке учащихся к участию в мероприятиях городского и районного уровня, олимпиадном движении, конкурсах, профильных конференциях и тематических дискуссиях.

Адресат программы

Программа рассчитана на учащихся 12-18 лет и состоит из трех этапов – начального, основного и профориентационного.

Начальный этап продолжительностью 1 год рассчитан на учащихся 12-15 лет,

Основной этап продолжительностью 2 года рассчитан на учащихся 13-17 лет.

Профориентационный этап продолжительностью 1 год рассчитан на учащихся 15-18 лет, которые проявили склонность к научно-исследовательской деятельности и желание работать над реализацией научно-технических и творческих проектов клуба.

Основной и профориентационный этапы включают одногодичные программы базового уровня освоения, так как для обучения по программам принимаются учащиеся, прошедшие обучение по программам предыдущих модулей, и на данном этапе обучения учащиеся способны представлять результаты, требуемые для программ базового уровня.

На обучение по программам **начального этапа** Комплексной программы ЮКК принимаются все желающие, вне зависимости от уровня подготовки. Необходимым условием зачисления в клуб является только желание ребенка участвовать в Комплексном образовательном процессе, подтвержденное на предварительном собеседовании с ребенком и его родителями при записи в коллектив.

Прием на программы **основного этапа** возможен в случае освоения образовательного маршрута начального этапа. На первый год основного этапа возможен ограниченный прием учащихся при переходе из другого детского объединения технической или естественно-научной направленности.

Прием на программы **профориентационного этапа** возможен только в случае освоения одного из образовательных маршрутов основного этапа.

Цель программы:

Формирование у старших школьников устойчивого интереса к наукоемким аэрокосмическим технологиям и научно-исследовательской деятельности.

Для достижения этой цели в образовательный процесс ЮКК внедряются новые образовательные программы, обеспечивающие индивидуализацию образования, личностно ориентированное обучение и воспитание; мотивируется участие педагогов клуба в научной деятельности, активное использование социальных связей и привлечение родителей.

Задачи:

Обучающие:

- Научить основам аэрокосмических и информационных технологий;
- Научить основным принципам построения профессиональной карьеры и навыкам поведения на рынке труда;
- Научить алгоритму работы над научно-исследовательскими проектами, умению ставить задачи, разрабатывать стратегию и тактику выполнения работы.

Развивающие:

- Развивать профессиональную ориентацию подростков через личность педагога и социально-значимую деятельность;
- Развивать активную жизненную и профессиональную позицию;
- Развивать стремление к профессиональному росту и профессиональной мобильности в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий.

Воспитательные:

- Воспитывать целостное восприятие мира, толерантность;
- Воспитывать умение жить в коллективе и действовать в условиях неопределенности и ограниченных ресурсов;
- Воспитывать личность учащегося через многообразную систему мотивационной деятельности.

Условия реализации программы

Комплексная программа ЮКК предлагается учащимся Юношеского клуба космонавтики им. Г.С.Титова и обеспечивает им многоуровневое вариативное обучение.

Комплексная программа состоит из самостоятельных образовательных программ, взаимосвязанных друг с другом. Каждый из курсов Комплексной программы носит системный характер, каждый следующий уровень неразрывно связан с предыдущим, дополняет и развивает его. Продолжительность каждой из входящих в комплекс программ – **1 учебный год**.

Особенности организации образовательного процесса детально описаны в пояснительных записках к соответствующим программам.

Создание специальных условий, способствующих освоению программы:

- обеспечение психолого-педагогических условий (учет индивидуальных особенностей учащихся, соблюдение комфортного психоэмоционального режима, использование современных педагогических технологий, в том числе информационных, компьютерных для оптимизации образовательной деятельности, повышения ее эффективности, доступности);
- обеспечение здоровьесберегающих условий (охранительный режим, укрепление здоровья, профилактика физических, психических, умственных и психологических перегрузок учащихся, соблюдение санитарно -гигиенических норм и правил).

Форма обучения: очная

Занятия проводятся в помещениях образовательного учреждения, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам, нормам охраны труда.

Клуб имеет развитую **материально-техническую базу** и предметную среду:

- Учебные классы (ауд.110-113, 211 Сервизного корпуса) соответствуют всем нормативным требованиям, предъявляемым к помещениям для учебных занятий с детьми.
- Интерьеры учебных классов имеют свое индивидуальное оформление (автор проекта - художник-дизайнер К.М. Грекис), связанное со специализацией класса: тренажерный класс на базе космического корабля «Восток» (ауд.113), авиационный класс (ауд.112), астрономический класс с уникальным планетарием «Звездное небо» (ауд.111), космический класс (ауд.211).
- Учебные классы оборудованы современными техническими средствами обучения и мультимедийным оборудованием и высокоскоростной линией выхода в Интернет. Все компьютеры клуба объединены в единую локальную сеть, имеется необходимое периферийное оборудование (МФУ, принтеры, сканеры).

- Имеется специализированное оборудование для обеспечения учебного процесса: (телескопы и астрономические приборы, спутниковые навигационные приборы, 3D-принтеры и станочное оборудование, паяльные станции, измерительное оборудование, фото и видеотехника и др.).

- В разнообразной деятельности клуба используется спортивный и туристический инвентарь и многое другое.

При реализации Комплексной образовательной программы для решения обучающих, развивающих и воспитательных задач используются разнообразные формы организации обучения.

На общекультурном уровне, когда учащимся даются общие представления об изучаемой области, когда ребята учатся работать в коллективе – основное внимание уделяется групповым формам обучения. На базовом уровне в большей мере используются формы самостоятельной работы.

1 год обучения

- Групповые занятия с педагогом: лекции, семинары, практические занятия, учебные экскурсии;

- Самостоятельная работа: выполнение тестовых учебных заданий, подготовка докладов по учебному материалу, работа над учебными проектами индивидуально и в малых группах, подготовка к написанию выпускной работы, выполнение простых социально-значимых творческих работ;

- Массовые формы работы: участие в социально-значимых проектах (мероприятиях клуба и Дворца, спортивных соревнованиях).

2 и 3 год обучения

- Групповые занятия с педагогом: семинары, практические и тренинговые занятия по информационным технологиям, учебные экскурсии;

- Самостоятельная работа: поиск информации и написание выпускной работы, подготовка докладов к научно-практическим конференциям и конкурсам, участие в научно-технических проектах, выполнение социально-значимых творческих работ по заказу клуба;

- Индивидуальные занятия: консультации по реферату, по подготовке к конференции, по творческим работам, по подготовке к сертификации.

- Массовые формы работы: участие в организации социально-значимых проектов (мероприятиях клуба и Дворца, спортивных соревнованиях).

- Участие в работе групп по разработке и внедрению профессиональных научно-технических, исследовательских и учебных проектов.

4 год обучения

- Групповые занятия с педагогом: семинары, практические занятия;

- Самостоятельная работа: подготовка к научно-практическим конференциям и конкурсам, выполнение социально-значимых творческих работ по заказу клуба;

- Участие в работе групп по разработке и внедрению профессиональных научно-технических, выполнение своего исследовательского проекта.

- Участие в организации и проведении социально-значимых проектов клуба и Дворца.

Важной формой работы является **работа с родителями**. Регулярно в течение учебного года (в сентябре, декабре и апреле-мае) проводятся родительские собрания. Родители приглашаются на открытые занятия, научно-практические конференции, защиту выпускных рефератов, клубные вечера и праздники.

Особенности образовательной среды

Специфика образовательной среды Юношеского клуба космонавтики – ориентация на изучение наукоемких аэрокосмических технологий и развитие склонности к научно-исследовательской деятельности. Особое внимание уделяется компьютерным технологиям, которые рассматриваются как инструмент, сопровождающий любую деятельность человека, в том числе и научно-исследовательскую деятельность, а также как инструмент для анализа информации.

Образовательная среда Юношеского клуба космонавтики в первую очередь направлена на формирование у подростков активной жизненной позиции. В клубе выявляются склонности учащихся, их способности, которые обязательно находятся у каждого. Клуб учит работать в коллективе, отвечать за свои дела. Психологический климат коллектива позволяет не бояться ошибок и,

главное, вселяет в учащихся уверенность в своих силах. Клуб предоставляет возможность для всех ребят приобрести собственный позитивный опыт созидательной деятельности.

- В клубе работают **высококвалифицированные кадры**: кандидаты наук, аспиранты, научные сотрудники и ведущие специалисты в своих профессиональных областях. Большая часть преподавателей – выпускники клуба.

- В клубе обучается **разновозрастный контингент** учащихся – около 150 старших школьников 12 – 18 лет, которые находятся в постоянном деловом, творческом и человеческом общении.

- Клуб имеет, бережно сохраняет и постоянно развивает свою **фирменную символику и атрибутику** (клубная форма, клубное знамя, знак выпускника, фирменный сертификат, свидетельство...).

- Существуют и развиваются **клубные традиции**, многим из которых уже более 50 лет: клубные праздники, городская познавательная игра для школьников «Космос», научно-практическая конференция «Человек и Космос», летние и осенние лагерные сборы, походы и спортивные соревнования, встречи с интересными людьми и знаменитыми выпускниками клуба.

- Ведется **летопись** клуба (альбомы выпусков, лагерей, поездок, почетных гостей; кино-видео, фото материалы).

- Собран большой **методический материал** (сценарии праздников, методики проведения конференций, игры «Космос», лагерных сборов, программы учебных курсов), выпущен специализированный номер педагогического журнала ГОУ СПбГДТЮ «Ракурс» № 19, посвященный Юношескому клубу космонавтики.

- В клубе собрана обширная специализированная **библиотека**: научная и учебная литература в аэрокосмической области (около 2000 наименований), рефераты выпускников клуба (более 1000 работ), публикации о клубе (в методических сборниках Дворца, в периодических изданиях и книгах).

- В клубе реализованы традиции Педагогики Сотрудничества: действует **система самоуправления** (Совет клуба, Совет выпускников, Совет кураторов, на которых ребята принимают решения и подводят итоги социально-значимой деятельности учащихся, Педагогический Совет, Попечительский совет).

- **Преемственность поколений** реализуется через совместную социально-значимую деятельность, творческое самоуправление учащихся, личностный подход к воспитанию, сотрудничество педагогов-выпускников, сотрудничество с родителями.

- В 2001 году создан благотворительный некоммерческий **фонд выпускников** «Апрель12». Главная задача фонда – объединение усилий выпускников, родителей и других заинтересованных лиц в реализации сложных наукоемких образовательных аэрокосмических и информационных проектов клуба.

- Традиционны **внешние связи** клуба с предприятиями, организациями и ВУЗами аэрокосмической направленности — Федерация космонавтики РФ, ЦНИИ РТК, КБ «Арсенал», БГТУ «Военмех», СПб ГУГА, СПбГУАП и т.д.

Характеристика индивидуальных образовательных маршрутов в рамках комплексной программы:

За время обучения в клубе каждый учащийся проходит свой **индивидуальный образовательный маршрут**, наиболее полно соответствующий его возможностям и предпочтениям. Подробная схема образовательных маршрутов представлена на рисунке. Важно, что обучающийся имеет возможность на любом этапе сменить образовательный маршрут, а также сочетать в своем обучении программы разных образовательных маршрутов.

1 год обучения (начальный этап)

Все индивидуальные образовательные маршруты включают в себя программы, обязательные для всех учащихся: «Общая и наблюдательная астрономия», «История развития космонавтики», «Офисные технологии».

2 год обучения (основной этап)

Индивидуальный образовательный маршрут учащегося определяется выбором одного из 3 профилей:

Профиль «Астрономия» – «Астрофизика», «Основы спутниковой навигации», «Основы 3D-моделирования». В дальнейшем, на 3 году обучения, учащийся может выбрать профиль «ДЗЗ» или «ИТ».

Профиль «Космонавтика» – «Основы ракетно-космической техники», «Основы спутниковой навигации», «Основы 3D-моделирования». В дальнейшем, на 3 году обучения, учащийся может выбрать профиль «ДЗЗ» или «ИТ».

Профиль «Авиация» – «Самолетовождение», «Основы организации воздушного движения», «Основы 3D-моделирования». В дальнейшем, на 3 году обучения, предполагается продолжение обучения учащегося по профилю «Авиация», но он также может выбрать профиль «ДЗЗ» или «ИТ».

3 год обучения (основной этап)

Продолжение индивидуального образовательного маршрута учащегося определяется выбором одного из 3 профилей:

Профиль «ДЗЗ» – «Дистанционное зондирование Земли», «Реализация проекта. От простого к сложному», «Информационное сопровождение научно-исследовательской деятельности».

Профиль «Информационные технологии» – «3D-моделирование, прототипирование и основы конструирования», «Реализация проекта. От простого к сложному», «Информационное сопровождение научно-исследовательской деятельности».

Профиль «Авиация» – «Аэродинамика и основы пилотирования», «Реализация проекта. От простого к сложному», «Информационное сопровождение научно-исследовательской деятельности». Данный профиль могут выбрать только те учащиеся, которые освоили программы профиля «Авиация» на 2 году обучения.

4 год обучения (профориентационный этап)

Учащиеся, которые проявили склонность к научно-исследовательской деятельности и желание работать над реализацией научно-технических и творческих проектов клуба, могут выбрать для дальнейшего обучения один из 2 профилей:

Профиль «Информационные технологии» – «Основы проектирования радиоэлектронных систем», «Реализация проекта. От простого к сложному».

Профиль «Видео» – «Основы аудиовизуальных технологий», «Реализация проекта. От простого к сложному».

Учащимся, выбравшим для обучения профиль «Авиация» предлагается дополнительно к программам Комплекса осваивать программу «Авиационный тренажер. Учебно-летная подготовка» для получения практических навыков пилотирования на авиационных тренажерах клуба.

Кроме того, учащиеся, продолжающие заниматься в клубе после окончания 3 лет обучения, могут по своему желанию дополнительно выбирать для дальнейшего изучения любые предметы основного этапа.

Планируемые результаты

Предметные результаты

Учащиеся 1 года обучения:

- получают общие представления в области аэрокосмического образования (астрономии и истории развития космонавтики);
- научатся практическим навыкам работы с основными инструментами офисных пакетов программ.

Учащиеся 2 года обучения в зависимости от выбранного образовательного маршрута (своей специализации):

- изучат в аэрокосмической области по своему выбору основы астрофизики, ракетно-космической техники или самолетовождения;
- получают представление об основах спутниковой навигации или организации воздушного движения;
- научатся основам 3D-моделирования;
- приобретут практические навыки работы с основными инструментами современных информационных технологий.

Учащиеся 3 года обучения:

- изучат, в зависимости от профиля обучения, основы аэродинамики, основы конструирования, 3D-моделирование и прототипирование, овладеют основными инструментами технологий дистанционного зондирования Земли;
- научатся работе с источниками информации, оформлению научно-исследовательских работ и стендовых докладов, выступлению на научно-практических конференциях;
- освоят алгоритм написания научно-исследовательской работы.

Учащиеся 4 года обучения:

- научатся, в зависимости от профиля обучения, основам проектирования радиоэлектронных систем, основам аудиовизуальных технологий;
- получают сертификат об освоении инструментальных пакетов и программ.

Метапредметные результаты

Учащиеся 1 года обучения:

- разовьют умение анализировать, классифицировать и обобщать информацию;
- разовьют навыки поиска и подбора информации в различных источниках (в специальной литературе, кино- и видеоматериалах, интернет ресурсах), получают общие представления и навыки работы в локальной сети;
- сформируют навыки работы в коллективе;
- разовьют навыки участия в социальных проектах клуба в качестве наблюдателей и исполнителей;
- приобретут начальные навыки организации творческих дел, в процессе которых на начальном уровне происходит выявление лидеров среди ребят.

Учащиеся 2 и 3 года обучения:

- сформируют навыки написания, макетирования и верстки реферата, а также его публичной защиты;
- разовьют опыт организаторской и созидательной деятельности при работе в творческом коллективе над социально-значимыми проектами.

Учащиеся 4 года обучения:

- сформируют навыки научного руководства и рецензирования рефератов, опыт подготовки секций на научно-практической конференции «Человек и Космос», а также опыт организации и проведения защиты рефератов;
- приобретут опыт участия в разработке и реализации профессиональных наукоемких проектов. Кроме того, происходит знакомство с работами выпускников и аспирантов аэрокосмических вузов в рамках Открытой научно-практической конференции учащихся, студентов и аспирантов «Информационные технологии в области науки и техники»;
- разовьют навыки организаторской и руководящей деятельности при работе с творческими коллективами над социально-значимыми проектами;

- будет сформировано умение поставить задачу, распределить обязанности, обучить участников проекта, создать необходимую систему мотивации и добиться положительного результата в условиях неопределенности постановки задачи и ограниченных ресурсов;

- научатся ориентироваться в мире профессий и профессиональных предпочтений.

Личностные результаты (все года обучения):

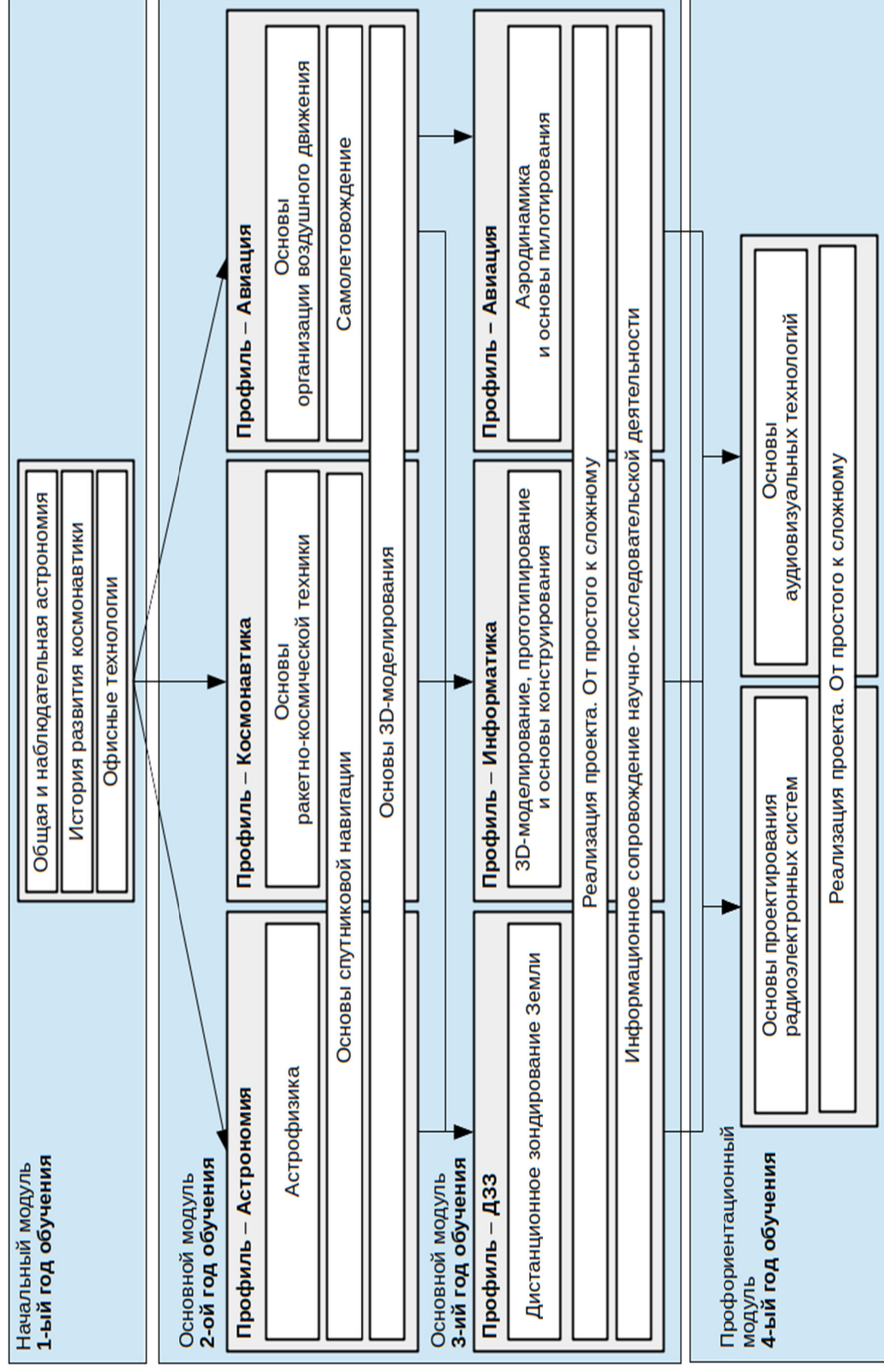
- будет воспитано желание в успешности своей деятельности;
- будет воспитана гражданская позиция: патриотизм, уважение к Отечеству, чувство гордости за прошлое и настоящее России;

- будут воспитаны навыки сотрудничества и работы в коллективе (экипаже).

Сводный учебный план Комплексной программы ЮКК

Модули		Начальный	Основной				Основной		Профориентационный	
№	Наименование программы	Возраст	1 год	2 год (3 маршрута на выбор)		Профиль «Авиация»	3 год (3 маршрута на выбор)		4 год (2 маршрута на выбор)	
				Профиль «Астрономия»	Профиль «Космонавтика»	Профиль «Авиация»	Профиль «ДЗЗ»	Профиль «ИТ»	Профиль «ИТ»	Профиль «Видео»
1	Общая и наблюдательная астрономия	12-15 лет	72							
2	История развития космонавтики	12-15 лет	72							
3	Офисные технологии	12-15 лет	72							
4	Астрофизика	13-16 лет		144						
5	Основы ракетно-космической техники	13-16 лет			144					
6	Основы организации воздушного движения	13-16 лет				144				
7	Самолетовождение	13-16 лет				72				
8	Основы спутниковой навигации	13-16 лет		72	72					
9	Основы 3D-моделирования	13-16 лет		72	72	72				
10	Дистанционное зондирование Земли	14-17 лет					144			
11	3D-моделирование, прототипирование и основы конструирования	14-17 лет						144		
12	Аэродинамика и основы пилотирования	14-17 лет						144		
13	Информационное сопровождение научно-исследовательской деятельности	14-17 лет					72	72	72	
14	Реализация проекта. От простого к сложному	12-18 лет					72	72	72	72
15	Основы проектирования радиоэлектронных систем	15-18 лет							144	
16	Основы аудиовизуальных технологий	15-18 лет								144
	Итого		216	288	288	288	288	288	216	216

Рисунок 1. Схема индивидуальных образовательных маршрутов



СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1 Общая и наблюдательная астрономия

(1 год обучения, *обязательный курс*) – 72 часа.

Программа направлена на изучение основ теоретической и практической астрономии, рассказывает о становлении астрономической науки, о ее современном состоянии и достижениях, дает достаточно полное представление об основных разделах современной астрономии. Ориентирует учащихся на самостоятельные астрономические наблюдения.

2 История развития космонавтики

(1 год обучения, *обязательный курс*) – 72 часа

Программа знакомит учащихся с основными этапами развития советской (русской) и зарубежной космонавтики, основными теоретическими понятиями. Дает представление о теории полета и строении космического аппарата. Предоставляет возможность разобраться в перспективах развития данной отрасли как в пределах страны, так и в мировом масштабе.

3 Офисные технологии

(1 год обучения, *обязательный курс*) – 72 часа

Программа предлагает познакомиться с общепринятой технологией обработки и анализа информации и её реализацией в различных офисных пакетах. Данные технологии рассматриваются на примере одного из самых популярных в области свободного программного обеспечения пакета LibreOffice.org в сравнении с наиболее распространенным среди проприетарных программ офисным пакетом Microsoft Office.

4 Астрофизика

(2 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа рассчитана на базовый уровень изучения основных разделов астрофизики, знакомит с основами теоретических знаний в области строения Солнечной системы, физики звезд, Солнца и звездных систем, рассматривает вопросы жизни во Вселенной. Учащиеся знакомятся с теоретическими основами и методами астрономических наблюдений, способами их обработки.

5 Основы организации воздушного движения

(2 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа знакомит учащихся с основами организации и обслуживания воздушного движения, правилами и процедурами выполнения полетов, порядком осуществления радиосвязи. Дает представление об использовании радионавигационных средств, о планировании, подготовке и выполнении полетов. Знакомит с возможностями авиационного тренажера.

6 Самолетовождение

(2 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 72 часа

Программа знакомит учащихся с основами самолетовождения и пилотирования летательных аппаратов. Дает общее представление об авиационной картографии, приборном оборудовании самолетов и правилах его применения. Учащиеся изучают общие правила полетов по маршруту и воздушной навигации по международным стандартам.

7 Основы ракетно-космической техники

(2 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа знакомит учащихся с основами знаний о космической технике. Дает представление о ракетах-носителях, двигательных установках, ракетных двигателях, космических аппаратах, космодромах. Учащиеся получают базовые знания о принципе действия и теории проектирования ракет, а также решают практические задачи компьютерного моделирования ракеты-носителя при помощи специализированной программы «BOOSTER» и динамики космического полета в симуляторе «ORBITER».

8 Основы спутниковой навигации

(2 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 72 часа

Изучаются вопросы, касающиеся истории навигации, современной теоретической топографии и геодезии, принципов действия и организации работы систем GPS и ГЛОНАСС, а также практического применения современных методов определения местоположения. Учащиеся приобретают практические навыки работы с современными навигационными приборами, обработки и анализа полученных данных с помощью компьютерной техники.

9 Основы 3D-моделирования

(2 год обучения, *обязательный курс*) – 72 часа

Программа позволяет учащимся сформировать базовое представление об операционных возможностях среды 3D-моделирования. Учащиеся получают практические навыки работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D для последующего проектирования и реализации своих проектов. В процессе занятий учащиеся имеют возможность ознакомиться с 3D-принтером и наблюдать процесс печати своих моделей.

10 Дистанционное зондирование Земли

(3 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа предназначена для изучения основ исследования земной поверхности бесконтактными методами. Дает представление о методах изучения, обработки и применения спутниковых и аэрофотоснимков.

11 3D-моделирование, прототипирование и основы конструирования

(3 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа позволяет учащимся расширить представление об операционных возможностях среды 3D-моделирования, ознакомиться с основами технического конструирования. Учащиеся углубляют практические навыки работы в системе трехмерного моделирования КОМПАС-3D для последующего проектирования и реализации своих проектов посредством технологий прототипирования. В процессе занятий учащиеся имеют возможность работать с 3D-принтером и контролировать процесс печати своих моделей.

12 Аэродинамика и основы пилотирования

(3 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа знакомит учащихся с основами теоретической аэродинамики и ее основными законами, авиационной метеорологией. Наряду с большим объемом теоретических знаний в программу включены занятия по практической аэродинамике, подробно рассматриваются конструкции летательных аппаратов, механизация самолета и ее влияние на динамику полета. Формирует знания по предметам, смежным с аэродинамикой, как то навигация, математика, физика, гидродинамика.

13 Информационное сопровождение научно-исследовательской деятельности

(3 год обучения, *обязательный курс*) – 72 часа

Программа развивает у учащихся навыки публичного выступления, работы с литературой, логического мышления и грамотного структурирования текста, представления полученных результатов исследований, подготовки электронных презентаций, технического оформления научных и выпускных работ.

14 Основы проектирования радиоэлектронных систем

(4 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа предназначена для формирования базовых знаний о функционировании различных радиоэлектронных устройств и об алгоритмах их взаимодействия. Учащиеся получают практические навыки работы с радиоэлектронными устройствами и основными нормативными документами (ГОСТ) в сфере радиоэлектроники, а также знакомятся с основами проектирования радиоэлектронных систем.

15 Основы аудиовизуальных технологий

(4 год обучения, *обязательный курс по выбранному профилю*) – 144 часа

Программа знакомит с природой, источниками, преобразователями, носителями аудиовизуальной информации. Дает основы знаний о применении и использовании аудиовизуальных технологий: фотография и фотографирование; звукозапись; телевидение и видеозапись. Развивает навыки обращения с аудиовизуальной аппаратурой, навыки изготовления и демонстрации аудиовизуальных и мультимедийных продуктов.

16 Реализация проекта. От простого к сложному

(может предлагаться учащимся всех годов обучения) – 72 часа

Программа позволяет учащимся в составе творческой группы подготовить и реализовать конкретный научно-технический или исследовательский проект от этапа обсуждения идеи до публичной демонстрации его результатов. Знакомит учащихся с методикой организации проектов.

17 Авиационный тренажер. Учебно-летная подготовка
(дополнительный курс, предлагается учащимся профиля «Авиация») – 2 года по 72 часа

Программа предназначена для практического изучения принципов передвижения летательных аппаратов в воздушном пространстве и организации воздушного движения. На первом году обучения знакомит с работой на авиационном тренажере и формирует начальные практические навыки пилотирования летательных аппаратов. На втором году – предназначена для углубления и систематизации знаний по принципам передвижения летательных аппаратов и об организации воздушного движения, закрепления и развития практических навыков пилотирования летательных аппаратов в различных условиях.

Программа также может реализовываться отдельно от Комплекса, как самостоятельная двухгодичная программа с базовым уровнем освоения.

Самостоятельная работа учащихся:

1. Работа над выпускной квалификационной работой на любую тему по собственному выбору из области аэрокосмических и информационных технологий;
2. Индивидуальные консультации с педагогами профильных курсов и выпускниками - специалистами в выбранной предметной области;
3. Участие в реализации образовательных проектов профессионального уровня из аэрокосмической области;
4. Участие в разработке и внедрении проектов профессионального уровня – сайт клуба, работа с фото, видео и звуком и др.;
5. Подготовка и проведение Городской познавательной игры для школьников «Человек и космос»;
6. Участие в работе Открытой Санкт-Петербургской научно-практической конференции школьников «Человек и космос», Открытой научно-практической конференции учащихся, студентов и аспирантов «Информационные технологии в области науки и техники» и других конференциях, проектах и конкурсах из аэрокосмической области.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Программа включает современные педагогические технологии: игровые технологии, информационно-коммуникационные технологии, проектные технологии, технология фасилитации, кейс-технологии, технологии-портфолио.

Игровые технологии. Используются для решения комплексных задач усвоения нового и закрепления пройденного материала, развития творческих способностей, формирования общеучебных умений. Дают возможность учащимся понять и изучить учебный материал с различных позиций.

ИКТ-технологии. Обучение проходит в специализированных классах с использованием современного мультимедийного и компьютерного оборудования с возможностью выхода в Интернет. В процессе занятий учащиеся имеют возможность работать со специализированным оборудованием (телескопы, спутниковые навигационные приборы, 3D-принтеры и станочное оборудование, паяльные станции, измерительное оборудование, фото и видеотехника и др.).

Проектные технологии. Учащиеся проектируют собственное исследование, выделяют цели и задачи, планируют ход исследования, определяют ожидаемые результаты, оценивают реализуемость исследования.

Технологии фасилитации. Эффективное взаимодействие учащихся в группах, нацеленное на достижение конкретных целей. Сутью взаимодействия является решение актуальных проблем и принятие оптимальных решений. В процессе совместной работы над проектами учащиеся осваивают командную работу, учатся анализировать, принимать оперативные решения.

Кейс-технологии. Учащимся предоставляется ряд определенных учебных ситуаций, которые специально разработаны на базе фактического материала для дальнейшего их разбора в рамках учебных занятий. В процессе рассмотрения этих ситуаций учащиеся осваивают командную работу, учатся анализировать, принимать оперативные конструкторские решения.

Технология-портфолио. Способ фиксирования, накопления и оценивания индивидуальных образовательных результатов учащегося. Портфолио позволяет учитывать результаты в учебной, творческой, социальной, коммуникативной деятельности. Портфолио это – заранее спланированная и специально организованная индивидуальная подборка материалов и документов, которая демонстрирует усилия, динамику и достижения ученика в различных областях.

Использование данных технологий позволяет сформировать у учащихся устойчивую мотивацию к интеллектуальной деятельности.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
Комплексной программы ЮКК

Направленность	Техническая			
Продолжительность освоения	4 года			
Возраст детей	12-18 лет			
Нормативное обеспечение	1. Образовательная программа 2. План воспитательной работы (план мероприятий) 3. Инструкции по технике безопасности 4. Нормативная документация: • Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 • Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р • Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга на 2011–2020 гг. «Петербургская Школа 2020» // Совет по образовательной политике Комитета по образованию Правительства Санкт-Петербурга, 2010 • Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р • Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей" // Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 • Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам // Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 г. №1008 • Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию// Распоряжение Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-Р • Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»			
	Разделы УМК			
Темы и разделы дополнительной общеобразовательной программы	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения
	Библиотека клуба по всем направлениям (учебники и учебные пособия)	Библиотека клуба по всем направлениям (учебники и учебные пособия)	Диагностические и контрольные материалы по	Оборудованные учебные классы с индивидуальным оформлением интерьеров, настенные планшеты и плакаты

Библиотека рефератов учащихся клуба по всем направлениям, доклады учащихся прошлых лет	Библиотека рефератов учащихся клуба по всем направлениям, доклады учащихся прошлых лет	образовательным программам, входящим в Комплекс:	Специализированное профессиональное оборудование и инструменты для обеспечения учебного процесса:
Периодические издания научно-технического характера	Периодические издания научно-технического характера	– Критерии оценки результативности	– телескопы и астрономические приборы
Техническая документация по образовательным программам:	Техническая документация по авиации и навигации	– Бланки оценки результативности реализации программы	– спутниковые навигационные приборы
Сборники радионавигационной информации компании Jerpresen (схемы подходов, посадки и ухода в районе аэропортов);	Сборники радионавигационной информации компании Jerpresen (схемы подходов, посадки и ухода в районе аэропортов);	– Перечни тем индивидуальных докладов	– специализированная аудиовизуальная техника
Описание симуляторов полетов: Microsoft Flight Simulator 2004, X-Plane;	Описание симуляторов полетов: Microsoft Flight Simulator 2004, X-Plane;	– Перечни тем индивидуальных проектов	– вспомогательная аудиовизуальная техника
Адаптированное руководство по эксплуатации Boeing-737;	Адаптированное руководство по эксплуатации Boeing-737;	– Лабораторные работы	– оборудование для работы с микроконтроллерами
Наставление по ведению радиообменов;	Наставление по ведению радиообменов;	– Проверочные работы	– станки и оборудование для макетирования и прототипирования
Навигационные справочники; Полётные карты;	Навигационные справочники; Полётные карты.	– Тестовые задания	Компьютерные классы с высокоскоростной линией выхода в Интернет, объединенные в единую локальную сеть, мультимедийное оборудование, периферийное оборудование, акустическая система объемного воспроизведения звука
Руководства по эксплуатации телескопов, навигационного оборудования;	Фото -кино -и видеотека по всем направлениям	– Ролевые игры	Диспетчерский тренажерный комплекс «Имитатор воздушной обстановки»
Техническая документация оборудования Центра связи с космическими аппаратами.	Архивные материалы		Технические средства авиационного тренажерного комплекса:
Фото -кино -и видеотека по всем направлениям.	Летописи выпусков. Поездки, лагерных сборов, методики проведения конференций, соревнований, организации ученического самоуправления.		– малый авиационный тренажер;
			– большой авиационный тренажер, смонтированный в капсуле КК «Восток»
			Технические средства Центра связи с космическими аппаратами (антенна, приемо-передающее оборудование)
			Программное обеспечение:
			– авиационного тренажера
			– BOOSTER – программа моделирования ракет-носителей;

	Архивные материалы. Летописи выпусков, поездок, лагерных сборов. Методики проведения конференций, соревнований, организации ученического самоуправления.		– ORBITER – Space Flight Simulator; – ПО для ДЗЗ – ScanMagic, MeteoGamma, ArcGis Explorer, Geomixer, QuantumGIS; – Stellarium – открытый электронный планетарий; – Kdenlive — свободная программа для нелинейного видеомонтажа; KINO video editor – свободный нелинейный видеоредактор; Audacity – свободный звуковой редактор; GIMP – The GNU Image Manipulation Program – свободный растровый графический редактор - GPSMapEdit – программа визуального редактирования GPS-карт в различных картографических форматах. - Мультимедийное оборудование (проектор, экран, документ – камера
--	---	--	---

В рамках программы педагог использует систему оценочных материалов, которые позволяют отследить динамику сформированности ЗУН (знаний, умений, навыков) по программе и наполняемости группы:

- пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов;
- количество детей, связавших свою будущую профессию с изученным в учреждении видом деятельности;
- мнение и отзывы родителей о качестве образования, полученном их детьми в стенах учреждения дополнительного образования детей.

Уровень обученности определяется с помощью проведения проверки знаний, умений, участие в олимпиадах, конкурсах, проектах, исследовательских работах.

Формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения по каждому учебному курсу, входящему в Комплексную программу ЮКК, проводится текущая, промежуточная и итоговая аттестация учащихся. Для оценки результативности освоения программы используются различные формы, такие как:

- Тестирование;
- Презентация тематических докладов на занятиях;
- Зачетное занятие;
- Открытое зачетное занятие по информационным технологиям на примере самостоятельных творческих работ;
- Защита научно-исследовательских работ на занятиях и научно-практических конференциях;
- Сертификация по информационным технологиям;
- Соревнование между учебными группами.

Особое значение для оценки имеет **общественное признание результатов деятельности**. Все творческие работы, газеты, номера клубного журнала «Пифагор», информационные материалы, стендовые доклады размещаются на специальных стендах для общего ознакомления, а также размещаются в группах в социальных сетях.

Еще одним важным фактором оценки деятельности является ее **публичность**: публичная защита реферата, процедура сертификации, выступление на конференциях и конкурсах, проведение социально-значимых проектов (игра «Космос», клубные праздники...) перед ребятами (младшими, сверстниками, старшими) и перед взрослыми (педагогами, родителями, сторонними экспертами).

Обсуждение, анализ и оценка результативности проводится также и структурами **самоуправления** (на отчетно-выборных собраниях, советах клуба, сборах кураторов, совете выпускников, педсоветах, лагерных педсоветах, родительских собраниях).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Общая и наблюдательная астрономия. Астрофизика

1. Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории, УРСС, 2007, 288 с.
2. Ефремов Ю.Н. Звездные острова. Галактики звезд и Вселенная галактик, Век 2, 2005, 272 с.
3. Коротцев О.Н. Астрономия для всех. СПб. Азбука-классика, 2004.
4. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии. М. Наука, 2002.
5. Саган К. Космос: Эволюция Вселенной, жизни и цивилизации (пер. с англ.), Амфора, 2004, 525 с.
6. Стивен Хокинг, Леонард Млодинов. Кратчайшая история времени. СПб, Амфора, 2006
7. Черепашук А.М. Черные дыры во Вселенной, Век 2, 2005, 64 с.
8. Черепашук А.М., Чернин А.Д. Горизонты Вселенной, СО РАН, 2005 , 372 с.
9. Чернин А.Д. Космология: Большой Взрыв, Век 2, 2005 , 64 с.
10. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М.: АНО Журнал «Экология и жизнь», 2006. — 312 с.
11. Эддингтон А. Пространство, время и тяготение, УРСС, 2003, 224 с.

История развития космонавтики. Основы ракетно-космической техники

1. Александров А. Путь к звёздам. Из истории советской космонавтики - М: ВЕЧЕ, 2006
2. Бердичевский Б. Траектория жизни: люди, самолеты, ракеты. Серия: Символы времени. – М.: Аграф, 2005. – 320 с.
3. Вехи истории. 1946-2006. 60 лет федеральному государственному унитарному предприятию «Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения» // А.С. Селиванов, Е.П. Молотов, В.К. Старцев М.: «ЭЛЬФ ИПР» — 2006 г. — 88 с, с илл.
4. Губарёв В. Русский космос – М: Алгоритм, 2006
5. Ивановский О. Ракеты и космос в СССР. Записки секретного конструктора. М.: Молодая гвардия, 2005
6. Липкин И.А. О ракетах, космических кораблях и космических аппаратах – М: Вузовская книга, 2004
7. С. П. Королёв и его дело. / п/р Б.В. Раушенбаха – М: «Наука», 1998
8. Солодов Б. Нетрадиционные схемы ядерных ракетных двигателей для космических полетов. – Самарский информационный концерн, 2004. – 154 с.
9. Феоктистов К. Зато мы делали ракеты. Серия:Диалог – М.: Время, 2005. – 288 с.
10. Черток Б.Е. Ракеты и люди. – 3 изд. – М.: Машиностроение, 2006. – 416 с.

Самолетовождение. Основы организации воздушного движения. Аэродинамика

1. Богаткин О.Г. Авиационная метеорология. СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2005 г.
2. Гусев Б.К., Докин В.Д. Основы авиации. М.: «Транспорт», 1982 г.
3. Заболотников Г.В., Веселкина М.Г. Использование международных авиационных метеорологических кодов METAR (SPECI) и TAF. Учебное пособие по курсу «Авиационная метеорология». Российский государственный гидрометеорологический университет, 2006 г.
4. Кокунина Л.Х. Основы аэродинамики. М.: «Транспорт», 1982 г.
5. Лебедев М.И. Самолетовождение. Учебное пособие для летчиков и штурманов гражданской, военно-транспортной и стратегической авиации. Ставрополь, 2003 г.

6. Справочник летчика и штурмана. М.: Военное издательство МО СССР, 1974 г.
7. Федеральные авиационные правила «Организация воздушного движения в Российской Федерации» от 25.11.2011 №293.
8. Федеральные авиационные правила «Подготовка и выполнение полетов в гражданской авиации Российской Федерации» от 31.07.2009 № 128.
9. Федеральные авиационные правила «Порядок осуществления радиосвязи в воздушном пространстве Российской Федерации» от 26.09.2012 №362.
10. Федеральные правила использования воздушного пространства Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 11.03.2010 № 138).

Основы спутниковой навигации

1. Ильин Н.Р., Найман В.С. Как выбрать, настроить и использовать GPS-навигатор. – М.: НТ Пресс, 2007
2. Ильин Н.Р., Найман В.С. Возьми с собой личного гида GPS- навигаторы. Управление, применение– М.: НТ Пресс, 2007
3. Кингслей-Хагис К. Недокументированные возможности GPS (пер. с англ. Матвеева Е., Фаткулиной Л.) - Санкт-Петербург, Питер, 2007
4. Карлашук В.И. Спутниковая навигация: Методы и средства: Краткие сведения из геодезии; Системы навигации GPS и ГЛОНАСС; Навигаторы и GPS-приемники и др. М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006

Офисные технологии

1. Боргено Я.Я., Кирсанова М.В. Офисные технологии. Учебное пособие для образовательных учреждений общего среднего образования. Изд.: Инфра-М, 2006
2. Гульяев А.К. MS Office XP, 2003 Word, Excel, Access, Outlook, PowerPoint, FrontPage, MS Project. СПб: Корона-Век, 2006 - 64 с.
3. И. Пашенко. OpenOffice (+ CD-ROM). ЭКСМО, 2009
4. Н. Культин, Л. Цой. OpenOffice.org 3.0 Calc. Самое необходимое.; БХВ-Петербург, 2009
5. Р. Козодаев, А. Маджугин. OpenOffice.org 3. Полное руководство пользователя (+ CD-ROM). БХВ-Петербург, 2010
6. Руководство пользователя OpenOffice.org 2 (+ Дистрибутив). БХВ-Петербург, 2007
7. Смирнов Д., Смирнова И.Е., Хахаев И., Машков В., Губкина Г. и др. OpenOffice.org: теория и практика (+ CD - приложение ALT Linux 4.0 Live). Бином. Лаборатория знаний, 2008.
8. Черников Б.В. Офисные информационные технологии: практикум. Изд.: «Финансы и статистика», 2007г.
9. Э. Питоньяк. OpenOffice.org pro. Автоматизация работы (+ CD-ROM). ДМК-Пресс, 2008
10. OpenOffice.org для профессионала (+ CD-ROM). ДМК Пресс, 2008

3D-моделирование, прототипирование и основы конструирования

1. Белякова, Е.И. Начертательная геометрия. Практикум: Учебное пособие / Е.И. Белякова, П.В. Зеленый. - М.: Инфра-М, Нов. знание, 2012. - 214 с.
2. Белякова, Е.И. Начертательная геометрия.: Учебное пособие / П.В. Зеленый, Е.И. Белякова. - М.: НИЦ Инфра-М, Нов. знание, 2013. - 265 с
3. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика. Учебник для ВУЗов / В. П. Большаков, В. Т. Тозик, А. В. Чагина, — СПб.: БХВ-Петербург, 2012 — 288 с..
4. Большаков, В.П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. Учебное пособие / В.П. Большаков, А. Бочков. СПб.: – Питер, 2012. - 304 с.

5. Большаков, В.П. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / А.Л. Бочков, Ю.Т. Лячек. – СПб.: Питер, 2014 – 304 с.
6. Варфел, Т.В. Прототипирование. Практическое руководство / Тодд Заки Варфел; пер. с англ. И. Лейко. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. — 240 с.
7. Дергач, В.В. Начертательная геометрия: Учебное пособие / В.В. Дергач, А.К. Толстихин, И.Г. Борисенко. - М.: Инфра-М, 2016. - 319 с.
8. Ефремов, Г. В. Инженерная и компьютерная графика на базе графических систем: учеб. пособие / Г.В. Ефремов, С.И. Ньюкалова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 264с.
9. Самсонов, В. В. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D / В.В. Самсонов, Г.А. Красильникова. - М.: Academia, 2016. - 224 с.

Информационное сопровождение научно-исследовательской деятельности

1. Белазеров Е. Письменные работы для технических вузов и колледжей. Стандарты оформления. Примеры и шаблоны. Требования к написанию. Ростов-на-Дону: Феникс, 2002 - 96 с.
2. Введенская Л. А. Русский язык и культура речи: Учебное пособие для вузов / Л.А. Введенская, Л.Г. Павлова, Е.Ю. Катаева. 12-е изд. Ростов Н/Д: Феникс, 2005. — 544 с.
3. ГОСТ 7.1-95 (ИСО 214-76). Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. 2003.
4. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76). Межгосударственный стандарт. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и Аннотация. Общие требования. - 2005.
5. Джей Э., Джей Р. Эффективная презентация. Днепропетровск: Баланс-клуб, 2002. – 176 с.
6. Мэндел С. Навыки эффективной презентации. СПб: Нева, 2003. – 96 с.
7. Развитие исследовательской деятельности учащихся. Методический сборник. М.: Народное образование, 2001 - 272 с.
8. Рыбникова Т.Н. Любимые образы. Организация эффективной презентации. М.: Эксмо, 2006. – 64 с.
9. Рыжиков Ю.И. Работа над диссертацией по техническим наукам. Требования к ученому и к диссертации; Психология и организация научной работы; Язык и стиль диссертации и др. — СПб. : БХВ-Петербург, 2005. — 496 с.

Реализация проекта. От простого к сложному

1. Круглова О.С. Технология проектного обучения//Завуч. - 1999.- №6
2. Новиков А.М., Новиков Д.А. Образовательный проект: методология образовательной деятельности. - М., 2004.
3. Пахомова Н.Ю. Метод учебного проекта в образовательном учреждении: Пособие для учителей и студентов педагогических вузов. - М.: АРКТИ, 2003.
4. Пахомова Н.Ю. Методология учебного проекта. /Учитель №1, 2000г.
5. Полат Е.С., М.Ю. Бухаркина, М.В.Моисеева, А.Е. Петрова Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М., 2004.
6. Развитие исследовательской деятельности учащихся. Методический сборник. М.: Народное образование, 2001
7. Савенков А.И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников. — М., 2004.
8. Чечиль И. Метод проектов //Директор школы. - 1998. - №3,4.

9. Ясвин В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию. - М., 97.