

Управление образования и науки Тамбовской области
Тамбовское областное государственное бюджетное общеобразовательное
учреждение кадетская школа
«Многопрофильный кадетский корпус имени героя Советского Союза
лётчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина»

Рассмотрена и рекомендована к
утверждению
Методическим советом ТОГБОУ
кадетская школа «Многопрофильный
кадетский корпус имени лётчика-
космонавта СССР Л.С. Дёмина»
протокол от 30.08.2021 № 1

«Утверждаю»
директор ТОГБОУ кадетская школа
«Многопрофильный кадетский корпус имени
лётчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина»
_____ Н.Е. Хворов
приказ от 30.08.2021 № 157/УВ

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«ЮНЫЙ ПИЛОТ»
(базовый уровень освоения)
Возраст учащихся: 13 – 17 лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:
Бортников Роман Валерьевич,
педагог дополнительного образования

г. Тамбов, 2021 год

Информационная карта программы

1. Учреждение	Тамбовское областное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение кадетская школа «Многопрофильный кадетский корпус имени героя Советского Союза лётчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина»
2. Полное название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Юный виртуальный пилот v1.0»
3. Сведения об авторах	
3.1. Ф.И.О., должность автора	Бортников Роман Валерьевич, педагог дополнительного образования
4. Сведения о программе:	
4.1. Дата разработки	2021 год
4.2. Нормативная база:	Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»; Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», ФГАУ «Федеральный институт развития образования», АНО ДПО «Открытое образование», 2015г.); Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»; Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»; Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»; Устав ТОГБОУ кадетская школа «Многопрофильный кадетский корпус имени летчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина»; Локальные акты, регламентирующие образовательную деятельность ТОГБОУ кадетская школа «Многопрофильный кадетский корпус имени летчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина».
4.3. Область применения	дополнительное образование
4.4. Направленность	техническая
4.5. Тип программы	модифицированная
4.6. Вид программы	дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
4.7. Образовательная область	познавательное развитие
4.8. Уровень	базовый

освоения	
4.9. Возраст учащихся	13 – 17 лет
4.10. Продолжительность обучения	2 года
4.11. Рецензенты и авторы отзывов	
4.12. Заключение Методического совета	Протокол №1 от 30.08.2021 г.

Блок № 1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Юный пилот» имеет техническую направленность, уровень освоения программы – базовый. Реализация программы ориентирована на формирование необходимого для профессиональной ориентации объема знаний, развитие творческих способностей обучающихся в интересах расширения их эрудиции, развитие интереса к авиации, а также профессиональная ориентация учащихся перед дальнейшим выбором учебного заведения, профессии.

Актуальность и практическая значимость программы

Подготовка потенциальных работников для сферы науки, образования и высоких технологий (оборонно-промышленный комплекс, энергетическая, авиационно-космическая, атомная отрасли и иные приоритетные для Российской Федерации высокотехнологичные отрасли промышленности) - одна из главных задач учреждений дополнительного образования детей в рамках технической направленности.

В рамках реализации программы обучающиеся знакомятся с основами авиации, историей развития воздухоплавания, авиации и космонавтики и определяют для себя круг интересов в области авиации. Учащиеся готовятся к ознакомительным полётам и приобретают необходимые знания, умения, навыки.

В настоящее время, актуальный для региона проект «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование», как раз и нацелен на предоставление возможности учащимся найти себя, раскрыть свои таланты и впоследствии выбрать соответствующую профессию, сферу деятельности. В рамках проекта «Успех каждого ребенка» основной целью при реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности «Юный пилот» является создание равных стартовых возможностей каждого ребенка, оказание помощи и поддержки одаренных и талантливых учащихся, поднимая их на новый уровень индивидуального развития.

Таким образом, все этапы изучения программы «Юный пилот» позволяют вырастить юному пилоту профессионально, от курсанта до линейного пилота коммерческой авиации. Выполняя полёты по определённым правилам и требованиям, с использованием радиообмена, под управлением диспетчерских служб, они повышают свой кругозор, узнают, познают, и изучают много нового для себя, повышают свой интеллектуальный уровень и может быть, сделают первые шаги на пути профессионального самоопределения.

Новизна программы заключается в комплексном применении ИКТ при обучении детей навыкам пилотирования с помощью компьютерного авиационного симулятора. Обучаясь по данной программе, подростки осваивают не только сам виртуальный полет на летательных аппаратах различного типа, а прежде всего, знакомятся с программным продуктом DCS Word, учатся работать на ПК в данной программе, через это получая азы

компьютерного пользователя и виртуального пилота того летательного аппарата, на котором проводят полет. Это в свою очередь помогает им узнать технические и летные характеристики «эксплуатируемых» летательных аппаратов. Юные пилоты познакомятся с историей создания различных типов самолетов, с конструкторами и знаменитыми летчиками, летавшими на них, с географией выполнения полетов на этих летательных аппаратах.

Отличительной особенностью программы является использование уникального компьютерного оборудования, а также электронных образовательных ресурсов, которые направлены на углубление знаний обучающихся в области организации виртуальных полетов, что дает возможность работать по инновационным технологиям (проектная технология).

Виртуальные полёты выполняются по всему земному шару, что позволит юным пилотам с «воздуха» видеть и знакомиться с мировыми достопримечательностями, городами и континентами, взлетая с одних и садясь на другие аэродромы. В качестве дополнительного источника рабочей информации используется программа Google «Планета Земля» и различные поисковые системы сети Интернет, чтобы узнать необходимую им информацию для выполнения запланированного полёта. Выполняя виртуальные полёты как самостоятельно, так и в группе с использованием возможности локальной сети и сети Интернет, в различных метеорологических условиях, юные пилоты знакомятся с погодными факторами, влияющими на полёты, и с различными метеоявлениями в атмосфере.

Педагогическая целесообразность программы состоит в использовании современных компьютерных технологий, что позволяет рассчитывать на проявление у подростков устойчивого интереса к занятиям по виртуальному пилотированию, появление умений выстраивать внутренний план действий, развивать пространственное воображение, целеустремленность, настойчивость в достижении цели, учит принимать самостоятельные решения и нести ответственность за них.

Адресат программы: программа предназначена для детей в возрасте от 13 до 17 лет.

Возрастные особенности обучающихся 13 – 17 лет

В этом возрасте на первый план выходит общение со сверстником. Именно в общении формируются основные новообразования: возникновения самосознания, переосмысление ценностей, усвоение социальных норм. Повышаются требования как в школе, так и в семье. Однако часто подросток продолжает восприниматься в семье как ребёнок. От этого возникают многие конфликты. У подростка возникает страстное желание если не быть, то хотя бы казаться и считаться взрослым. В период раннего подросткового возраста общение со сверстниками становится источником развития. В общении со сверстниками подросток учится строить отношения и начинает анализировать себя. Появляется интерес к собственной личности. Подросток начинает понимать себя и свои возможности, а также своё место в человеческом обществе и своё назначение в жизни.

Условия набора обучающихся: для обучения в объединении принимаются все желающие, независимо от уровня первоначальных знаний.

Состав группы: постоянный. Нормы наполнения групп – 10 – 12 человек.

Объем и срок освоения программы: 2 года. Всего на курс отводится 288 учебных часа:

1 и 2 год обучения – 144 часа в год - 4 ч. в неделю (2 раза в неделю по 2 часа);

Продолжительность занятия: 90 минут.

Формы обучения: очная с использованием дистанционных образовательных технологий.

Формы занятий:

теоретическое занятие;

практическое занятие;

самостоятельная работа.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий: в программе предусматривается выделение фиксированного количества часов на освоение учащимися определенного раздела, при этом обучающиеся могут самостоятельно распределить учебную нагрузку, предоставив выполненное задание к установленной контрольной дате.

1.2 Цель и задачи программы

Целью программы является развитие исследовательских, инженерных и проектных компетенций обучающихся в области авиационного дела, а также определение их профессиональной ориентации.

Задачи:

образовательные:

научить основам виртуального пилотирования различных моделей самолетов;

обучить технической и авиационной терминологией, работе с инструментами и приспособлениями ручного труда;

научить приемам и технологии изготовления несложных моделей педалей и штурвалов для управления виртуальными моделями самолетов;

овладеть минимумом научно-технических сведений, требуемых для решения практических задач;

совершенствовать умения в учебно-исследовательской и проектной деятельности, решении творческих задач;

сформировать у обучающихся навыки и умения по управлению различными видами моделей рукояток для режимов работы двигателя и рукояток управления самолетом;

обеспечить получение знаний, умений для возможности дальнейшего профессионального роста учащихся.

развивающие:

развивать политехнического представления окружающего мира и расширение политехнического кругозора;

развивать технические способности и конструкторские умения, элементы изобретательности, технического мышления и творческой инициативы;

развивать глазомер, техническую смекалку, быстроту реакции;

способствовать формированию и развитию навыков технической культуры;

поддерживать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
расширить ассоциативные возможности мышления.

воспитательные:

сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;

сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

1.2 Содержание программы

Цель программы - развитие технических способностей детей, их интереса к авиации с последующей профессиональной ориентацией.

В результате изучения учебного материала программы учащиеся должны применять полученные знания для аэродинамических и навигационных расчётов, необходимых при подготовке к полёту на виртуальном самолёте, знать конструкцию основных узлов, систем и деталей самолёта и двигателя, радиоэлектронного и авиационного оборудования, знать правила и приёмы их эксплуатации.

Задачи:

образовательные:

-развитие политехнического представления окружающего мира и расширение политехнического кругозора;

-развитие технических способностей и технической смекалки;

-закрепление и расширение практических знаний, обучающихся по основам виртуального пилотирования различных моделей самолетов.

развивающие:

-обучение владению технической и авиационной терминологией, работе с инструментами и приспособлениями ручного труда;

-обучение приёмам и технологии изготовления несложных моделей педалей и штурвалов для управления виртуальными моделями самолетов;

-формирование навыков и умений по управлению различными видами моделей рукояток для режимов работы двигателя и рукояток управления самолетом;

воспитательные:

-создание условий для развития интереса обучающихся к авиационной технике;

-обеспечение возможности дальнейшего профессионального роста обучающихся.

Учебный план

№ п/п	Название разделов	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		7 класс	8 класс	всего	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности	2	2	4	
2.	Раздел 1. Практическая аэродинамика	18	18	36	
3.	Раздел 2. Конструкции летательных аппаратов	20	20	40	
4.	Раздел 3. Конструкция авиационных двигателей	20	20	40	
5.	Раздел 4. Авиационное и радиоэлектронное оборудование	10	10	20	
6.	Раздел 5. Эксплуатация авиационной техники	10	10	20	
7.	Раздел 6. Руководство по лётной эксплуатации самолёта	6	6	12	
8.	Раздел 7. Воздушная навигация	12	12	24	
9.	Раздел 8. Авиационная метеорология	2	2	4	
10.	Раздел 9. Радиосвязь и РТО полетов	2	2	4	
11.	Раздел 10. Поисково-спасательное обеспечение	2	2	4	
12.	Раздел 11. Авиационная медицина	2	2	4	
13.	Раздел 12. Руководящие летные документы	2	2	4	
14.	Раздел 13. Практические занятия по виртуальным полетам	36	36	72	
	ИТОГО	144	144	288	

Содержание программы первого года обучения Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности

Теория. Цели и задачи обучения по программе, знакомство с планом обучения, разделами и темами программы. Характеристика необходимого программного обеспечения. Механизм организации дистанционного взаимодействия преподавателя и учащихся, технические средства обеспечения дистанционного обучения, используемые сервисы и ресурсы.

Раздел №1. Практическая аэродинамика

Тема №1. Основные свойства воздуха

Атмосфера Земли. Физические характеристики атмосферы и их влияние на полет. Температура воздуха. Атмосферное давление. Плотность воздуха. Международная стандартная атмосфера. Инертность, вязкость и сжимаемость воздуха. Скорость звука и скачки уплотнения. Основные законы движения газов: закон неразрывности струи и уравнение постоянства расхода газа; закон Бернулли для струи несжимаемого газа. Аэродинамические трубы. Типы труб и принцип их работы.

Тема №2. Аэродинамические силы

Обтекание тел воздушным потоком. Основной закон сопротивления воздуха. Крыло и его назначение. Основные геометрические характеристики крыла: размах, хорда, площадь, форма в плане, удлинение, основные профили и толщина крыла.

Основные сведения об углах атаки и скольжения. Аэродинамический спектр крыла. Возникновение подъемной силы и лобового сопротивления крыла. Аэродинамическое качество крыла. Построение аэродинамических характеристик крыла и самолета: поляра самолета, качество по углу атаки, определение по этим графикам всех необходимых данных самолета.

Причины падения коэффициента подъемной силы на критических углах атаки. Способы увеличения коэффициента подъемной силы и особенности аэродинамики механизированного крыла.

Понятие о распределении давления по хорде крыла и размаху крыла. Перемещение центра давления крыла и самолета.

Тема № 3. Силовая установка

Назначение и виды авиационных силовых установок. Классификация воздушных винтов. Геометрические характеристики винта: диаметр, форма лопасти, элемент лопасти, хорда сечения лопасти и угол наклона, форма профиля, геометрический шаг.

Скорость движения и угол атаки элемента лопасти винта. Аэродинамические силы винта, влияющие на величину силы тяги винта. График располагаемой тяги самолет в зависимости от скорости полета.

Мощность винта. Коэффициент полезного действия винта. График располагаемой мощности винта в зависимости от скорости полёта. Понятие о влиянии высоты полета на располагаемую мощность. Особенности работы винта с изменяемым шагом.

Тема № 4. Горизонтальный полет

Горизонтальный полет (определение). Схема и соотношение сил в установившемся горизонтальном полете.

Скорость, необходимая для горизонтального полета. Необходимая тяга и мощности для горизонтального полета.

Кривые Жуковского.

Диапазон скоростей горизонтального полета. Первый и второй режимы горизонтального полета, их особенности. Эволютивная скорость горизонтального полёта (определение). Запас скорости и его значение в летной работе.

Влияние высоты на необходимые скорости горизонтального полета.

Влияние массы самолета на необходимые скорости. Техника выполнения прямолинейного полета, требования к нему.

Тема № 5. Подъем самолёта

Условия установившегося набора высоты. Уравнение движения при наборе. Связь между углами наклона траектории набора, углом атаки и углом наклона продольной оси самолета.

Необходимая скорость при наборе. Первый и второй режимы набора и их особенности. Барограмма набора. Теоретический, практический и динамический потолки самолета.

Тема № 6. Планирование самолёта

Силы, действующие на самолет на планировании. Уравнение движения. Потребная скорость планирования. Угол планирования. Вертикальная скорость планирования. Дальность планирования. Влияние различных факторов на дальность планирования.

Первый и второй режимы планирования и их особенности. Понятие о скольжении. Влияние щитков на угол и дальность планирования.

Тема № 7. Устойчивость и управляемость самолёта

Равновесие сил и моментов. Оси вращения самолета, Виды равновесия. Центровка самолёта. Виды центровки. Продольное равновесие самолета. Сущность продольной устойчивости самолета и условия обеспечения её.

Основные факторы, влияющие на продольную устойчивость самолета: центровка, площадь стабилизатора, длина фюзеляжа, работа винта.

Продольная управляемость самолета (определение). Сущность продольной управляемости и основные факторы, влияющие на эту управляемость. Работа руля высоты. Работа триммера.

Боковое равновесие самолета (определение). Условия бокового равновесия самолета. Факторы, влияющие на боковое равновесие самолёта: косая обдувка самолета от винта, влияние отклонения элеронов и руля направления, прецессионное действие винта.

Боковая устойчивость самолета (определение). Факторы, обеспечивающие флюгерную и поперечную устойчивость. Проявление в полете боковой устойчивости самолета.

Понятие о путевой устойчивости самолета. Боковая управляемость самолета (определение).

Путевая управляемость самолета. Работа и назначение руля поворота. Поперечная управляемость самолёта. Работа и назначение элеронов.

Простые и дифференциальные элероны. Щелевые и элероны с аэродинамическим тормозом. Способы, облегчающие боковое управление самолетом. Вибрация самолета.

Тема № 8. Взлет самолёта

Определение взлета. Профиль и элементы взлета. Силы, действующие на самолет при взлете. Скорость отрыва самолета от земли. Изменение сил, действующих на самолет в процессе разбега. Влияние основных факторов на длину разбега. Причины разворота самолета на разбеге: действие реакции винта, прецессионного момента, закрутки струи винтом. Влияние ветра на технику выполнения взлета. Этапы взлета. Взлетная дистанция. Техника выполнения взлета.

Тема № 9. Посадка самолёта

Элементы посадки. Силы, действующие на самолет на различных этапах посадки. Посадочная скорость и факторы, влияющие на эту скорость. Пробег самолета и факторы, влияющие на длину пробега. Посадочная дистанция. Факторы, влияющие на технику выполнения посадки: состояние посадочной полосы; режим работы двигателя; схема шасси; выпуск щитков; направление и скорость ветра. Техника выполнения посадки. Ошибки при выполнении посадки. Особенности техники выполнения вынужденной посадки.

Тема № 10. Штопор (прямой, обратный)

Определение, траектория движения самолета на штопоре и виды штопора.

Краткая история овладения штопором. Значение овладения штопором для техники пилотирования.

Причины возникновения штопора. Основные признаки и характеристики крутого, плоского и перевернутого штопора. Признаки стремления самолета к переходу из крутого штопора в плоский.

Понятие о взаимодействии сил при штопоре. Влияние центровки, удельной нагрузки и разноса грузов на ввод в штопор, характер штопора, и вывод из него.

Центровка, при которой запрещается выполнение штопора.

Причины ослабления действия рулей на штопоре: затенение вертикального и горизонтального оперения. Особенности действия элеронов на штопоре. Влияние дачи газа на вывод самолета из штопора в зависимости от децентрации винта и направления вращения винта и самолета.

Потеря скорости и непроизвольный срыв самолета в штопор, скорость срыва. Характеристика штопора самолета.

Признаки перевернутого штопора и особенности вывода самолета из перевернутого штопора.

Тема № 11. Фигуры простого пилотажа

Назначение фигур пилотажа. Понятие о перегрузках. Гироскопический момент и его проявление при выполнении пилотажа.

Виращ. П.Н. Нестеров – основоположник техники выполнения виражей. Схема сил и уравнение движения при выполнении правильного виража. Потребные скорость и мощность для выполнения виража. Перегрузка на вираже и влияние тренировки на сопротивляемость организма летчика действию перегрузки. Радиус и время виража. Предельные виражи. Влияние располагаемой мощности, полетного веса и высоты полета на характеристики виража. Возникновение скольжения на вираже. Ошибки на вираже и их устранение.

Спираль. Требования к выполнению спирали. Схема сил при спирали и их взаимодействие. Скорость на спирали. Шаг спирали, наивыгоднейшая спираль. Ошибки при выполнении спирали и методы их исправления.

Пикирование и горки с углом до 45. Способы ввода и вывода самолета из фигур. Схемы сил и их изменения в процессе выполнения фигур. Скорость на выводе из пикирования.

Тема № 12. Фигуры сложного пилотажа

Боевой разворот, (определение). Требования к выполнению боевого разворота. Влияние величины угла крена и начальной скорости на время выполнения и величину набора высоты при боевом развороте. Ошибки при выполнении боевого разворота и методы их исправления.

Бочка, (определение). Управляемые и штопорные бочки. Начальная скорость, перегрузка, углы атаки при выполнении управляемых и штопорных бочек и полубочек, время их выполнения. Ошибки при выполнении бочек и полубочек и методы их устранения.

Переворот, поворот на горке (определение). Перевороты с управляемой и штопорной полубочкой. Скорость ввода и вывода, потеря

высоты. Требования к выполнению. Ошибки и методы их устранения.

Петля Нестерова (определение). Схема и взаимодействие сил в различных точках петли, начальная скорость, необходимая для выполнения петли. Ошибки при выполнении петли и методы их устранения. Петля в наклонной плоскости.

Полупетля. (определение). Начальная скорость, перегрузка. Требования к выполнению, методы устранения ошибок.

Пикирование и горки с углом более 45° . Способы выполнения, ошибки и методы их устранения.

Тема № 13. Дальность и продолжительность полета

Основные понятия и определения: дальность и продолжительность полета самолета, техническая дальность полета, практическая дальность полета, часовой расход топлива, километровый расход топлива.

Влияние на дальность и продолжительность полета: скорости полета и аэродинамики самолета, удельного расхода топлива и коэффициента полезного действия винта, высоты полета, полетного веса, работы нагнетателя, температуры наружного воздуха, выполнения полета строем, ветра. Практическое выполнение расчета дальности и продолжительности полета самолета для выполнения маршрутного полета.

Тема № 14. Особенности аэродинамики сверхзвуковых скоростей

Особенности аэродинамики сверхзвуковых скоростей. Аэродинамическая компоновка сверхзвуковых самолётов Особенности полёта на околозвуковых и сверхзвуковых скоростях.

Раздел 2. Конструкции летательных аппаратов

Тема № 1. Основные данные самолета

Характеристика конструкции самолета. Основные летные данные: максимальная скорость горизонтального полета у земли и по высотам, скороподъемность, практический потолок, посадочная скорость.

Тема № 2. Конструкция планера

Фюзеляж. Тип, назначение и основные части. Конструкция и материал силового каркаса и стыковочных узлов. Обшивка и смотровые люки. Конструкция фонаря кабины.

Крыло. Назначение, тип и основные части. Центроплан и съемные части. Конструкция и материал силового каркаса и стыковочных узлов.

Конструкция и крепление элеронов, посадочных щитков. Обшивка крыла и смотровые люки.

Хвостовое оперение. Назначение, тип и основные части: стабилизатор, киль, руль поворота, триммер. Конструкция, материал и крепление.

Тема № 3. Управление самолета

Общая характеристика органов управления. Схема и основные элементы управления рулями высоты и поворота, элеронами и триммером. Агрегаты управления, их конструкция, материал и размещение.

Тема № 4. Взлетно-посадочные устройства

Общая характеристика, назначение и тип шасси. Основные детали шасси. Кинематика стоек шасси при уборке и выпуске. Конструкция и материал стоек шасси. Назначение, устройство и работа амортизационных стоек, подъемников и замков шасси, конструкция

колес. Применяемая амортизационная жидкость и давление воздуха в амортизационных стойках и пневматиках колес. Возможные дефекты, способы их обнаружения и устранения. Световая и механическая сигнализация шасси. Посадочные щитки: назначение, тип, устройство, управление щитками.

Тема № 5. Воздушная система

Назначение и общая характеристика воздушной системы. Агрегаты, входящие в основную и аварийную системы.

Питающая магистраль. Схема, её основные детали, их назначение и места, расположения на самолете.

Тормозная система. Схема, назначение, устройство, работа и места расположения основных деталей. Путь воздуха при торможении от основной и аварийной системы.

Система уборки и выпуска шасси. Схема, назначение, устройство, работа и места расположения основных деталей. Путь воздуха в системе при уборке и выпуске шасси основным способом. Путь воздуха в системе при аварийном выпуске шасси. Порядок уборки шасси в полете. Порядок выпуска шасси в полете основным и аварийным способом.

Система уборки и выпуска щитков. Схема, назначение, устройство, работа и места расположения основных деталей. Путь воздуха в системе при уборке и выпуске щитков. Сигнализация положения щитков.

Система запуска. Схема, основные детали, их назначение и места расположения. Путь воздуха в системе при запуске двигателя.

Тема № 6. Топливная система

Принципиальная схема питания двигателя топливом. Детали и агрегаты системы, их назначение, характеристика и размещение. Путь топлива в системе. Емкость баков, применяемый сорт топлива. Нормы заправки и расход топлива. Точки слива. Контроль за расходом топлива. Характерные неисправности.

Тема № 7. Масляная система

Принципиальная схема масляной системы и циркуляции масла. Детали и агрегаты системы, их назначение и размещение. Емкость маслобака, максимальное количество заправляемого в бак масла. Минимальная заправка. Применяемый сорт масла. Контроль за давлением и температурой входящего в двигатель масла.

Тема № 8. Элементы силовой установки самолета

Общая характеристика и назначение силовой установки. Конструкция, материал и работа рамы двигателя. Крепление двигателя к раме. Капоты двигателя. Конструкция воздухозаборника, карбюратора и выхлопных патрубков.

Тема № 9. Воздушный винт

Общая характеристика и основные технические данные винта. Основные детали винта, их конструкция, работа и назначение. Принципиальная схема работы винта. Характерные неисправности винта и методы их устранения.

Тема № 10. Особенности конструкции современных летательных аппаратов

Общая характеристика и классификация летательных аппаратов.

Конструкция планера современных самолётов. Конструкция крыла современных самолётов. Классификация и конструктивные особенности винтокрылых летательных аппаратов. Обзор перспективных конструкций летательных аппаратов 5-го поколения.

Раздел 3. Конструкция авиационных двигателей

Тема № 1. Основы теории поршневых двигателей

Принцип и схема работы четырехтактного двигателя. Основные части четырехтактного двигателя и их назначение. Назначение кривошипно-шатунного механизма. Понятие о мертвых точках. Степень сжатия, рабочий и полный объём цилиндра.

Назначение и осуществление процесса впуска. Весовой заряд цилиндра и факторы, влияющие на его величину.

Назначение и осуществление процесса сжатия. Степень сжатия и его численная величина для двигателя.

Процесс сгорания и его назначение. Скорость сгорания топливно-воздушной смеси. Назначение опережения зажигания. Понятие о детонации, факторы, влияющие на неё. Внешние признаки и последствия. Коэффициент избытка воздуха и его влияние на скорость сгорания ТВС. Октановое число топлива и способы его увеличения. Назначение и осуществление процесса расширения. Догорание смеси, причины и последствия.

Назначение и осуществление процесса выпуска. Понятие о диаграмме газораспределения. Фазы газораспределения и перекрытие клапанов.

Тема № 2. Основные данные эксплуатируемого двигателя

Характеристика конструкции двигателя. Основные данные двигателя: нумерация цилиндров и порядок работы, ход поршня, диаметр цилиндра, степень сжатия, рабочий объём всех цилиндров, режим работы двигателя, минимальные и максимальные допустимые обороты, температура головок цилиндров и масла, давление топлива и масла, вес и ресурс двигателя.

Тема № 3. Основные узлы и агрегаты двигателя

Картер, назначение и конструкция. Силы, действующие на картер. Соединение частей картера и уплотнение в местах сочленения. Назначение и осуществление суфлирования. Крепление картера к раме двигателя. Масляная магистраль, Маслоотстойник.

Коленчатый вал. Назначение, конструкция и применяемый материал. Силы, действующие на коленчатый вал. Назначение и конструкция противовесов. Опоры коленчатого вала и его фиксация в продольном отношении. Масляные каналы.

Шатуны. Назначение, комплект и расположение. Конструкция, материал изготовления и сочленение. Смазка.

Поршни. Назначение, конструкция и материал, условия работы и силы, действующие на поршень. Конструкция и материал поршня, поршневого пальца и поршневых колец. Смазка, охлаждение, крепление поршня. Зазор колец и их назначение.

Цилиндры. Назначение, конструкция и материал. Условия работы и силы, действующие на цилиндр. Смазка, охлаждение и крепление цилиндра.

Тема № 4. Механизм газораспределения

Назначение и схема механизма газораспределения. Детали механизма, их назначение и взаимодействие. Конструкция деталей и материал их изготовления. Смазка деталей механизма газораспределения.

Тема № 5. Система передач по агрегатам

Кинематическая схема двигателя. Материал, конструкция, уплотнения и смазка приводов магнето, генератора, топливного и масляного насосов, тахометра и компрессора.

Тема № 6. Система смазки двигателя

Назначение и тип смазки. Схема смазки двигателя. Детали, смазываемые под давлением и разбрызгиванием. Назначение и расположение фильтров. Назначение, тип и принцип работы масляного насоса. Конструкция насоса и регулирование давления масла. Приборы контроля работы системы смазки.

Тема № 7. Топливная система двигателя

Топливный насос. Назначение, тип и расположение насоса на двигателе. Принцип работы насоса, назначение, устройство и работа качающего и редукционного узлов насоса. Регулирование давления топлива.

Карбюратор. Назначение, тип, основные узлы и расположение карбюратора на двигателе. Назначение и конструкция корпуса. Назначение, конструкция и работа рычажно-кулисного механизма, мембранного регулятора, системы малого газа, главной дозирующей системы, насоса приемистости и высотного корректора. Характерные неисправности и признаки их обнаружения.

Тема № 8. Система зажигания

Система зажигания. Агрегаты системы зажигания и их расположение.

Магнето. Назначение, конструкция и работа магнето, автомата опережения зажигания. Регулировка зазоров прерывателя. Конструкция эластичной (регулирующей) муфты сцепления.

Пусковая катушка. Назначение и принцип действия. Соединение катушки с источником питания и магнето. Работа пусковой катушки.

Свечи. Назначение, расположение и марка применяемых свечей. Материал, конструкция, уплотнение и работа свечи.

Электропроводка и экранировка. Назначение, конструкция и работа, Переключатель. Назначение, конструкция и работа.

Тема № 9. Конструкция реактивных двигателей

Классификация реактивных двигателей. Принцип работы турбореактивных двигателей. Принцип работы двухконтурных двигателей с форсажной камерой сгорания.

Принцип работы твёрдотопливных и жидкостных реактивных двигателей.

Раздел 4. Авиационное и радиоэлектронное оборудование

Тема № 1. Приборное оборудование кабины самолёта

Название, назначение, расположение, общая характеристика приборного оборудования самолёта.

Тема № 2. Электрооборудование самолёта

Назначение и общая характеристика электрооборудования. Источники

электроэнергии на самолете. Технические данные, конструкция и принцип действия генератора и преобразователя.

Аккумулятор, его технические данные, конструкция, принцип действия, правила зарядки и проверки. Регулирующие устройства, их назначение и принцип действия.

Потребители электроэнергии на самолёте и их характеристика. Правила проверки источников электроэнергии перед вылетом.

Тема № 3. Приборы контроля работы двигателя, отдельных систем и агрегатов

Назначение, комплект, принцип действия и работа электрического трехстрелочного индикатора, тахометра, термоэлектрического термометра цилиндров, мановакуумметра, термометра, измеряющего температуру воздуха, поступающего в карбюратор. Манометр сжатого воздуха.

Тема № 4. Пилотажно-навигационное оборудование самолёта

Общая характеристика пилотажно-навигационного оборудования самолета. Указатель скорости, принцип его действия, устройство и погрешности. Высотомер,

принцип его действия, устройство и погрешности.

Комбинированный прибор ДА-30, принцип его действия, устройство и работа.

Авиагоризонт, принцип его действия, устройство и работа. Правила пользования авиагоризонтом. Акселерометр АМ-9С, самописец скорости и высоты К2-7И5, устройство, работа.

Магнитный компас КИ-13. Устройство и правила его использования. Погрешности. Устранение и списание девиации. Курсовая система (гироманитный компас), принцип работы и правила пользования ею в полёте.

Тема № 4. Радиосвязное и радионавигационное оборудование самолёта

Тактико-технические данные радиостанции. Назначение, технические данные радиостанции. Назначение блоков станции и размещение их на самолете. Назначение пульта дистанционного управления. Размещение органов управления. Порядок включения и настройки радиостанции.

Самолётное переговорное устройство. Назначение, технические данные и устройство. Назначение абонентского аппарата. Автоматический радиокompас. Назначение, принцип действия и основные данные.

Назначение основных блоков радиокompаса.

Размещение органов управления на лицевой панели пульта управления. Порядок включения, настройка и проверка радиокompаса.

Тема № 5. АиРЭО современных ЛА

Навигационно-пилотажные и командно-пилотажные приборы современных ЛА. Навигационные и прицельные комплексы современных ЛА. РСБН. РСДН. Инерциальные навигационные системы. Радиолокационные станции и прицелы современных ЛА.

Раздел 5. Эксплуатация авиационной техники

Тема № 1. Основные положения по технической эксплуатации авиатехники

Назначение и организация инженерно-авиационной службы. Закрепление самолетов за экипажами. Размещение самолетов на аэродроме. Меры безопасности при эксплуатации самолетов. Прием самолета летчиком перед полетом и сдача его после полета.

Техническая документация и порядок её оформления. Подготовка авиационной техники к полётам. Содержание предварительной и предполетной подготовки. Виды осмотров и их назначение. Назначение и виды регламентных работ. Меры пожарной безопасности на местах стоянок самолетов на аэродроме.

Тема № 2. Эксплуатация самолета, двигателя, авиационного и радиоэлектронного оборудования на земле и в полете

Основные меры безопасности при работе на авиационной технике. Запуск, прогрев, проба и выключение двигателя. Правила пользования механизмами уборки и выпуска шасси и щитков.

Правила пользования тормозами. Порядок эксплуатации двигателя и показания контрольных приборов на взлете, в наборе высоты, в горизонтальном полете, на планировании и пилотаже. Особенности эксплуатации авиационного и радиоэлектронного оборудования на земле и в воздухе.

Тема № 3. Действия летчика в особых случаях в полете

Определение особых случаев в полете. Характерные неисправности при работе двигателя, систем самолета и двигателя, авиационного и радиоэлектронного оборудования и их анализ. Обоснование действий летчика в особых случаях в полете. Действия летчика в особых случаях в полете.

Тема № 4. Комплексные тренировочные занятия на тренажере

КТЗ на тренажере проводятся по специальному плану в соответствии с Руководством по организации и проведению лётного обучения в авиационных организациях ДОСААФ России.

Раздел 6. Руководство по лётной эксплуатации самолёта

Тема № 1. Эксплуатация авиатехники на земле и в воздухе

Осмотр самолёта. Подготовка кабины к полёту. Действия в особых случаях.

Раздел 7. Воздушная навигация

Тема № 1. Краткие сведения по картографии

Форма и размеры Земли. Система координат на земной поверхности. Единица измерения расстояний. Линия пути и линии положения самолета на поверхности земного шара. Карты и картографические проекции. Классификация картографических проекций по характеру искажений и по способу построения. Карты о равноугольной конической проекции. Карты в видоизмененной проекции. Классификация и назначение авиационных карт.

Содержание и оформление карты. Разграфка и номенклатура карт.

Тема № 2. Измерение времени

Годовое движение и суточное вращение Земли. Истинное солнечное, среднее солнечное и гражданское время. Местное, поясное и декретное время. Линия смены даты. Условия естественного освещения. Практическое определение моментов восхода и захода Солнца, наступления темноты и рассвета по графикам. Служба времени. Авиационные часы, устанавливаемые на самолете.

Тема № 3. Курс самолета. Авиационные магнитные компасы, курсовые системы и их применение

Курсы самолета и зависимость между ними. Краткие сведения о земном магнетизме. Назначение, принцип действия и устройство магнитного компаса КИ-13. Курсовая система ГМК-1А. Основные данные и агрегаты ГМК-1А. Принцип действия ГМК-1А. Проверка работоспособности курсовой системы. Девиация магнитных компасов и методика ее устранения.

Тема № 4. Высота полёта. Устройство и применение барометрических высотомеров

Классификация высот полета по уровню начала отсчета. Барометрический метод измерения высоты. Назначение, устройство и использование барометрического высотомера ВД-10. Инструментальные и методические ошибки барометрических высотомеров и методика их учёта. Определение истинной высоты полёта по барометрическому высотомеру. Определение приборной высоты для заданной истинной высоты полета.

Тема № 5. Воздушная скорость полёта. Устройство и применение указателей воздушной скорости

Аэродинамический метод измерения воздушной скорости. Приемники воздушных давлений. Назначение, устройство и использование указателя скорости УС-450. Инструментальные и методические ошибки указателя воздушной скорости и методика их учёта. Расчет воздушной скорости полета. Расчёт скорости, времени, пройденного пути на НЛ-10М.

Тема № 6. Влияние ветра на полет самолета

Навигационный треугольник скоростей и его элементы. Расчет элементов навигационного треугольника скоростей с помощью ветрочета, навигационной линейки НЛ-10м и приближенно в уме. Зависимость навигационных элементов от изменения воздушной скорости, курс самолета, направления и скорости полета.

Тема № 7. Визуальная ориентировка

Отличительные признаки ориентиров. Правила ведения визуальной ориентировки. Способы определения места самолета по земным ориентирам. Ориентирование полётной карты в полёте по компасу и земным ориентирам. Порядок ведения визуальной ориентировки. Чтение карты и распределение своего внимания при ведении визуальной ориентировки. Счисление и прокладка пути. Глазомерное определение направлений и расстояний. Определение с самолёта дистанции до ориентира по вертикальному углу визирования. Приближённый расчёт истинной и приборной воздушной скорости. Определение путевой скорости, пройденного расстояния и времени полёта подсчётом в уме. Определение обратного курса следования.

Тема № 8. Применение радиотехнических средств самолетовождения

Угломерные радиотехнические системы. Основные радионавигационные элементы: курсовой угол радиостанции (КУР), отсчет радиокомпаса (ОРК), радиодевиация ($\square p$), пеленг радиостанции (ПР), пеленг самолета (ПС) и зависимость между ними. Автоматический радиокомпас АРК-15 и его данные. Порядок включения и постройки АРК-15.

Полет на радиостанцию пассивным, курсовым и активным способами. Полет на радиопеленгатор курсовым способом. Полет от радиостанции с использованием АРК-15. Вывод самолета на линию предвычисленного радиопеленга. Определение места самолета пеленгованием двух радиостанций. Методика выполнения радиодевиационных работ на самолёте.

Тема № 9. Штурманская подготовка к полёту

Общая, предварительная и предполетная штурманская подготовка летного состава и её содержание. Изучение района полетов. Общая подготовка полетной и бортовой карты. Прокладка маршрута на полетной карте. Предварительный и окончательный расчет полета. Инженерно-штурманский расчёт полёта. Изучение маршрута полета, средств РТО и метеорологических условий. Разработка штурманского плана полета. Штурманская проверка готовности летчика (экипажа) к полету.

Тема № 10. Штурманские правила выполнения полета по маршруту

Общие правила и основной порядок самолетовождения. Способы выхода на исходный пункт маршрута (ИПМ). Способы выхода на линию заданного пути (ЛЗП): с курсом, рассчитанным перед полетом по известному ветру, подбором курса следования (Ксл) по створу ориентиров, подбором курса следования по линейному ориентиру, исправления курса следования по боковому отклонению у первого контрольного ориентира. Контроль пути по направлению и дальности. Полный контроль пути. Исправление пути. Выход на цель в заданное время изменением скорости полета. Погашение избытка времени отворотом от маршрута на 60° . Погашение избытка времени на замкнутой петле.

Тема № 11. Безопасность самолетовождения

Действия летчика (экипажа) при потере ориентировки. Восстановление ориентировки выходом на радионавигационную точку (РНТ) и на линейный или характерный крупный ориентир. Безопасная высота полета. Методика расчета приборной безопасной высоты полета при установке на барометрическом высотомере давления аэродрома взлёта. Предотвращение случаев попаданий самолетов в зоны опасных для полетов метеоявлений. Вертикальное, продольное и боковое эшелонирование летательных аппаратов в воздушном пространстве РФ.

Раздел 8. Авиационная метеорология

Тема № 1. Метеорологические элементы

Атмосферное давление. Единицы его измерения и их соотношения. Изменение давления с высотой. Влияние атмосферного давления на полет.

Температура воздуха, ее определение и единицы измерения. Нагрев и охлаждение земной поверхности и нижних слоев атмосферы. Изменение

температуры с высотой. Вертикальный температурный градиент. Влияние температуры воздуха на выполнение полета. Видимость, определение полётной видимости и её деление на горизонтальную, вертикальную и наклонную видимости. Зависимость полётной наклонной видимости от прозрачности воздуха, от высоты и структуры нижнего основания облаков, вертикальной мощности подоблачной дымки и от горизонтальной видимости у земли.

Влажность воздуха. Абсолютная и относительная влажность. Зависимость влажности воздуха от температуры. Точка росы. Конденсация. Сублимация водяного пара. Влияние влажности на выполнение полета.

Облака и осадки. Определение и классификация облаков по внешнему виду и по высоте расположения нижней границы (основания) облаков над земной поверхностью. Условия образования облаков. Строение облаков, их вертикальная мощность. Видимость в облаках. Осадки и условия их образования. Влияние осадков на видимость, Влияние облачности, осадков и видимости на летную работу.

Ветер. Причины его образования. Сила и направление ветра. Изменение силы направления ветра по высотам. Вертикальные перемещения воздуха. Влияние ветра на выполнение полета.

Теплые и холодные воздушные массы. Атмосферные фронты. Теплый фронт. Холодный фронт. Фронты окклюзии. Схема облачности и осадков различных фронтов. Перемещение фронтов Характеристика условий погоды и условия полетов во фронтальных зонах.

Барические системы: циклон, антициклон, ложбины, гребни и седловины. Формирование погоды в барических системах и условия полета в них.

Тема № 2. Опасные явления погоды

Туманы. Определение тумана и дымки. Деление туманов в зависимости от процесса охлаждения: радиационные, адвективные, фронтальные. Туманы испарения и их возникновение. Физические основы предсказания туманов.

Метели и пыльные бури. Образование метелей и пыльных бурь. Виды метелей. Зависимость продолжительности и интенсивности метели о прохождения циклона или фронта. Влияние метелей и пыльных бурь на лётную работу.

Грозы и шквалы. Определение грозы и шквала. Условия образования гроз. Условия возникновения молнии и грома. Виды молний: линейная, плоская и шаровая. Возникновение шквалов. Образование внутримассовых гроз. Возникновение фронтальных гроз. Условия полета в зоне грозовой деятельности.

Обледенение. Причины обледенения самолёта. Виды обледенения. Интенсивность обледенения. Обледенение во внутримассовых облаках. Обледенение во фронтальных облаках. Обледенение и пассивные способы борьбы с обледенением. Рекомендации лётному составу о действии при непреднамеренном попадании в зоны опасных явления погоды.

Раздел 9. Радиосвязь и РТО полетов

Тема № 1. Основные положения по организации радиосвязи при выполнении полётов в воздушном пространстве РФ

Организация связи при аэродромных полётах. Управление полётами и порядок ведения радиосвязи. Управление внеаэродромными полётами. Назначение и распределение каналов связи. Распределение позывных командных радиостанций аэродрома. Составление плана связи на полёт. Заказ средств РТО на обеспечение полётов.

Тема № 2. Правила радиообмена

Радиоданные, их назначение и порядок использования. Порядок вхождения в связь.

Порядок вызова, ответа на вызов, радиообмена, дачи квитанции.

Радиодисциплина. Скрытность радиосвязи и правила СУВ. Случаи, в которых разрешается ведение радиообмена открытым текстом.

Действия летчика (кадета) при потере радиосвязи. Оказание помощи летчику (кадету), попавшему в обстановку, угрожающую безопасности полета.

Тема № 3. Средства связи и РТО полетов

Размещение средств связи и РТО на аэродроме. Назначение, принцип работы и тактико-технические данные приводных радиостанций и УКВ радиопеленгаторов. Оборудование стартового командного пункта (СКП) аэродрома.

Раздел 10. Поисково-спасательное обеспечение

Тема № 1. Основные принципы организации поисково-спасательного обеспечения полетов авиации

Общие положения по организации ПСОП. Основные принципы организации поиска и спасения. Организация дежурства и степени готовности поисково-спасательных сил и средств. Организация приема и передачи сообщений о воздушных судах, терпящих бедствие.

Тема № 2. Действия экипажа воздушного судна, терпящего бедствие

Действия экипажа перед вынужденной посадкой или покиданием воздушного судна с парашютом, после вынужденной посадки или приземления с парашютом, при вынужденной посадке на воду или приводнении с парашютом. Отработка практических навыков в передаче условного сообщения о бедствии в телеграфном и телефонном режимах, использовании радиостанций для вывода на себя поисково-спасательного воздушного судна.

Отработка подачи визуальных сигналов для обмена информацией между «потерпевшими бедствие» и спасательными воздушными судами средствами сигнализации, в том числе из комплекта носимого аварийного запаса (НАЗ), и знаками.

Тема № 3. Самопомощь и взаимопомощь

Самопомощь и взаимопомощь при травмах с использованием самолётной аптечки, НАЗ и подручных средств. Способы остановки кровотечений. Правила наложения жгутов и повязок при ранениях. Первая помощь при переломах костей, ранениях. Первая помощь при ожогах и обморожениях, тепловом и солнечном ударах, утоплениях и поражениях электрическим током, при укусах ядовитых змей и насекомых. Проведение

сердечно-легочной реанимации (искусственного дыхания, закрытого массажа сердца). Эвакуация раненых с транспортировкой пострадавших из района бедствия различными способами: на руках, на силках, транспортом.

Раздел 11. Авиационная медицина

Тема № 1. Влияние высоты полёта на организм лётчика

Основные факторы неблагоприятного воздействия на организм лётчика при подъёме на высоту. Парциальное давление кислорода при подъёме на высоту в атмосфере и в альвеолярном воздухе и его значение для насыщения крови кислородом. Кислородное голодание. Граница безопасности полёта без дополнительного кислородного питания. Влияние кислородного голодания на центральную нервную систему, органы дыхания.

Влияние перепадов барометрического давления на организм лётчика. Декомпрессионные расстройства, их причины и признаки. Меры предупреждения декомпрессионных расстройств.

Факторы, понижающие и повышающие высотную устойчивость организма, высотная адаптация. Физиолого-гигиенические основы устройства современной кислородно-дыхательной аппаратуры. Режим труда и питания при выполнении полётов на больших высотах.

Тема № 2. Влияние перегрузок на организм лётчика

Виды перегрузок. Перегрузки при криволинейном полёте, функциональные изменения в организме под влиянием перегрузок. Влияние перегрузок на кровообращение, центральную нервную систему, вестибулярный аппарат, мышечный и опорно-связочный аппарат. Расстройство зрения. Допустимые пределы перегрузок. Мероприятия по повышению устойчивости организма к перегрузкам. Противоперегрузочные костюмы.

Раздел 12. Руководящие летные документы

Тема № 1. Федеральные авиационные правила полётов

Руководство по организации и проведению теоретического и летного обучения в авиационных организациях РОСТО.

Тема № 2. Курс учебно-лётной подготовки

Курс учебно-лётной подготовки. Содержание лётной подготовки «Задача 2».

Раздел 13. Практические занятия по виртуальным полетам

Тема №1. Виртуальные полеты

Теория. Основные параметры выполнения виртуального полета; основные авиационные термины и фразеологию радиообмена диспетчера и пилота; основные приемы работы и настройки используемого оборудования (джойстики, наушники, рукоятки управления двигателем, штурвалы); основные правила и меры безопасности при работе на компьютерах и используемых инструментах.

Практика. Подготовка авиасимулятора к выполнению виртуального полета по составленному плану полета или свободному полету; планирование и составление плана полета в различных географических точках земли и на различных аэродромах; составление и прокладывание маршрута полета по рабочим навигационным картам; настройка

радиооборудование виртуального самолета для выполнения полета и для связи с авиадиспетчерами аэропортов.

1.4. Планируемые результаты

Программа направлена на достижение учащимися следующих **личностных** результатов:

сформировано ответственное отношение к учению, готовность и способность учащихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;

сформировано целостное мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики;

развито осознанное и ответственное отношение к собственным поступкам;

сформированы навыки сотрудничества в межличностных отношениях со сверстниками, педагогами;

сформирована коммуникативная компетентность в процессе образовательной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

сформировано представление о нерациональном использовании природных ресурсов и энергии, загрязнении окружающей среды как следствие несовершенства машин и механизмов.

Метапредметные результаты:

сформировано умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

получены навыки самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

сформировано умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

сформировано умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

сформировано умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью.

Предметные результаты:

в результате реализации программы обучающиеся будут

знать:

основные законы, характеризующие состояние газового потока;

природу возникновения аэродинамических сил;

особенности аэродинамических характеристик изучаемого самолета и их влияние на летные и взлетно-посадочные данные;

варианты загрузок, центровки и их влияние на летные качества, устойчивость и управляемость изучаемого самолета;

основные тактико-технические данные и характеристики изучаемого самолета, и эксплуатационные ограничения;

назначение, принцип устройства и работы основных частей и агрегатов самолета в объеме Руководства по летной эксплуатации;

основные технические данные изучаемого двигателя и его эксплуатационные ограничения;

назначение, устройство и принцип действия основных частей и агрегатов двигателя в объеме Руководства по летной эксплуатации;

органы управления и контроля работы двигателя по приборам, расположенным в кабине;

назначение, принцип действия, устройство и работу пилотажно-навигационных приборов и приборов, контролирующих работу двигателя;

источники электроэнергии, регулирующие устройства, электрические сети потребления электроэнергии на самолетах;

электрооборудование самолета;

радиоэлектронное оборудование самолета;

меры безопасности при работе на авиатехнике;

назначение и правила эксплуатации топливной, масляной и воздушной систем самолета;

назначение и правила эксплуатации радиоэлектронного и пилотажно-навигационного оборудования;

эксплуатационные ограничения;

действия летчика в особых случаях в полете;

тактико-технические данные ЛА, грамотно и безаварийно эксплуатировать его экипажем на земле и воздухе по назначению, согласно данной инструкции («Руководства»);

теорию самолетовождения в объеме, необходимом для выполнения маршрутных полетов днем в простых; метеоусловиях с применением технических средств в сочетании с визуальной ориентировкой;

правила, порядок подготовки и выполнения маршрутного полета;

способы вывода самолета на КПМ (аэродром) в заданное время;

воздушную среду, в которой выполняется полет;

метеорологические элементы и их влияние на полет;

опасные явления погоды, способы их обнаружения на земле и в воздухе и действия летных экипажей при встрече с ними;

условия полета в различных воздушных массах, в зонах атмосферных фронтов на различных высотах;

задачи и требования, предъявляемые к службе связи;

назначение и принцип действия, основные технические данные радиотехнических средств обеспечения полётов;

порядок ведения радиообмена;

организацию поисково-спасательных работ обеспечения полетов;

средства спасения и правила пользования ими в аварийной ситуации.

уметь:

грамотно обосновать свои действия при пилотировании в различных условиях полета;

производить элементарные расчеты аэродинамических и летне-технических характеристик самолета, а также пользоваться для этой цели графиками и таблицами;

грамотно эксплуатировать самолет на земле и в воздухе;

оценивать состояние и работоспособность узлов и агрегатов самолета, его систем, оборудования и арматуры кабины в различных условиях полета;

проверять готовность авиационной техники к полетам;

грамотно эксплуатировать изученный тип самолета и принимать правильные решения при отказах авиационной техники в полете;

оценивать состояние и работоспособность узлов и агрегатов двигателя;

контролировать параметры работы двигателя по приборам, расположенным в кабине;

грамотно эксплуатировать изучаемый тип двигателя и принимать правильные решения при отказах авиационной техники в полете;

производить предполетный осмотр приборного и радиоэлектронного оборудования самолета;

грамотно эксплуатировать электрооборудование самолета;

производить настройку радиооборудования самолета для ведения связи;

правильно действовать в полете в случае отказа того или иного прибора или радиооборудования;

производить предполетный и послеполетный осмотр самолета и двигателя;

заправлять самолет горюче-смазочными материалами и воздухом;

готовить самолет и оборудование кабины к запуску двигателя;

запускать и опробовать двигатель с соблюдением мер безопасности;

правильно оценить свои силы и возможности, с учётом личной подготовки к полётам на качественное выполнение полёта;

быстро распознавать, сложившуюся обстановку в полёте и своевременно принимать решение на дальнейшие действия экипажа;

самостоятельно подготовиться к полету в штурманском отношении, грамотно применять технические средства самолетовождения и визуальную ориентировку;

производить расчет навигационных элементов полета и выполнять маневр для вывода самолета на КПМ (аэродром) в заданное время;

определить фактическое состояние погоды в районе аэродрома визуально и с помощью приборов;

анализировать и оценивать метеорологическую обстановку с точки зрения соответствия ее уровню подготовки к полетному заданию;

принимать грамотное решение при встрече с опасными явлениями в полете;

правильно использовать средства связи и РТО полётов на своём и запасных аэродромах;

грамотно действовать в случае возникновения аварийной ситуации в полете;

правильно применять положения документов, регламентирующих летную работу, в целях обеспечения безопасности полетов.

Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

2.1. Календарный учебный график

Учебный год по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе базового уровня «Юный пилот» начинается для первого и второго года обучения с 1 сентября и заканчивается 31 мая, число учебных недель по программе – 36.

1 год обучения – 142 часа - 4 ч. в неделю (2 раза в неделю по 2 часа);

2 год обучения – 142 часа - 4 ч. в неделю (2 раза в неделю по 2 часа).

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Занятия осуществляются в специально приспособленном помещении «Авиационном учебном комплексе начальной летной подготовки» ТОГБОУ кадетская школа «Многопрофильный кадетский корпус имени героя Советского Союза лётчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина». Для реализации программы необходимы различные средства обучения.

Оборудование на рабочие места:

ПК на рабочие места	8	Комплектация сборки: 1) Процессор Intel Core i7 9700K OEM Coffee Lake Refresh 1151v2 2) Материнская плата ASRock Z390 Extreme4 1151v2 3) Оперативная память 32Gb DDR4 2666MHz Corsair Vengeance LPX (CMK32GX4M2A2666C16R) (2x16Gb KIT) 4) Блок питания 600W Zalman ZM600-LX 5) Видеокарта ASUS GeForce RTX 2080 SUPER DUAL EVO 8GB OC 6) Твердотельный накопитель SSD 1Tb Samsung 860 EVO Series M.2 (MZ-N6E1T0BW) 7) Корпус Zalman Z11 Neo Black 8) Кулер Zalman CNPS10X OPTIMA
Microsoft Windows 10 Pro 64bit Русская usb	8	
РУД и РУС. Thrustmaster Hotas Warthog WIN	8	
Педали. Thrustmaster T. Flight Rudder Pedals	8	
ПО. DCS YAK52	8	
ПО. DCS L-39	8	
Коммутатор	1	
Шлем виртуальной реальности	8	
Источник бесперебойного питания APC BR1200GI	8	
Монитор	8	
Клавиатура+мышь	8	

Оборудование для тренажера:

ПК для тренажера	1	1) Процессор AMD RYZEN 7 3700X BOX Wraith Prism AM4 Matisse . 2) Материнская плата MSI X570-A PRO AM4 3) Оперативная память 32Gb 3466MHz Kingston HyperX Fury 2x16Gb KIT CL16 DDR4 (HX434C16FB3K2/32) 4) Видеокарта Gigabyte GeForce RTX 2080 SUPER GAMING 8GB OC 5) Блок питания 600W Zalman ZM600-LX . 6) Твердотельный накопитель SSD 1Tb Samsung 860 EVO Series M.2 (MZ-N6E1T0BW) . 7) Корпус Zalman i3 Edge Black . 8) Кулер Thermalright Macho Rev.B .
ПК для оператора	1	Комплектация сборки: 1) Процессор Intel Core i7 9700K OEM Coffee Lake Refresh 1151v2 2) Материнская плата ASRock Z390 Extreme4 1151v2 3) Оперативная память 32Gb DDR4 2666MHz Corsair Vengeance LPX (CMK32GX4M2A2666C16R) (2x16Gb KIT) 4) Блок питания 600W Zalman ZM600-LX 5) Видеокарта ASUS GeForce RTX 2080 SUPER DUAL EVO 8GB OC 6) Твердотельный накопитель SSD 1Tb Samsung 860 EVO Series M.2 (MZ-N6E1T0BW) 7) Корпус Zalman Z11 Neo Black 8) Кулер Zalman CNPS10X OPTIMA
Microsoft Windows 10 Pro 64bit Русская usb	2	
РУД и РУС. Thrustmaster Hotas Warthog WIN	2	
Педали. Thrustmaster T. Flight Rudder Pedals	2	

Дополнительное оборудование:

Система для видеоконференций Logitech Group	1
Стол на колесах под микрофон	1
Интерактивная панель Samsung Flip WM55H	1
Ноутбук ASUS N552VX (Intel Core i7 6700HQ 2600 MHz/15.6"/1920x1080/12.0Gb/1000Gb/Blu-Ray/NVIDIA GeForce GTX 950M/Wi-Fi/Bluetooth/Win 10 Home)	1
Мышь проводная HP X1500 (H4K66AA)	1
Источник бесперебойного питания APC BR1200GI	1
Штатив Fancier WF-532	1
Стойка для Samsung Flip WM55H	1
Кабель HDMI-HDMI	1
Кабель Defender USB - USB (USB04-10PRO) 3 м черный	1
Флипчарт магнитно-маркерный на роликах Attache, 70x100 см	1
Маркеры для доски ERICH KRAUSE, НАБОР 4 шт., ACCOPTI, "W500", круглый наконечник, 0,8-2,2 мм, 12849	2

Методическое обеспечение

Методы и формы обучения по программе определяются требованиями федерального государственного образовательного стандарта нового поколения, учетом возрастных и индивидуальных способностей учащихся, дистанционным характером обучения.

Основные приоритеты методики преподавания по данной программе:

междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;

интерактивность;

личностно-деятельностный подход в обучении;

вариативное образование, предполагающее построение индивидуальных траекторий обучения и вариативное изменение образовательных моделей, что делает образовательный процесс более гибким и способным удовлетворять разнообразные образовательные потребности личности;

субъект-субъектное педагогическое взаимодействие учащихся и педагогов по достижению совместных целей.

Учебно-практическое оборудование (материалы и инструменты для практически-познавательной деятельности);

Печатные пособия (демонстрационный материал (схемы предметные, таблицы в соответствии с основными темами учебной программы, карточки с заданиями, хрестоматии, сборники);

Демонстрационные пособия (объекты, предназначенные для демонстрации, наглядные пособия, объекты и пособия, сопровождающие учебно-воспитательный процесс).

Основные технологии, формы и методы обучения

Программа предполагает различные формы работы учащихся: фронтальную, индивидуальную, групповую.

Наиболее эффективной является организация групповой работы, когда в группе работают 4-7 человек или в парах.

Методы занятий выбираются с учетом возрастных особенностей учащихся:

- словесные – беседа, рассказ, разъяснение, инструктажи;
- наглядные – демонстрация иллюстраций, рисунков, макетов, моделей, открыток, чертежей и т.д.;
- практические – решение творческих заданий, разработка алгоритмов решений задач, изготовление чертежей моделей;
- работа с информационными источниками (в основном чтение, изучение, составление плана, составление формально-логической модели, справки);
- проблемно-поисковые – решение творческих задач;
- индивидуальные – задания в зависимости от достигнутого уровня развития учащегося.

Метод проектов используется на занятиях в течение всего периода обучения. Он способствует включению учащихся в проектную культуру не только как ее наследников, но и как творцов, формированию у учащихся адекватной самооценки, поднятию их имиджа в социуме.

Методы стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности: творческие задания, комфортная структура занятия, познавательные и развивающие, имитационные игры, коллективные обсуждения, соревнования и т.д.

Алгоритмическим методом пользуются при поиске новых технических решений, решении изобретательских задач, проведении эвристической беседы. При этом под алгоритмом понимается совокупность приемов, логических правил, четкое и последовательное выполнение которых может привести к новому техническому «решению», а в ряде случаев к изобретению.

Примером использования алгоритмического метода является алгоритм решения изобретательских задач — АРИЗ.

Эвристические методы, являясь частью проблемного обучения, реализуются частично-поисковой беседой, при этом учащиеся проводят отдельные элементы поиска. При проведении эвристической беседы педагог выдвигает проблему, планирует шаги поиска (составляет алгоритм поиска).

Методы воспитания: беседа, метод примера, педагогическое требование, создание воспитательных ситуаций, поощрение, наблюдение, анкетирование, анализ результатов.

Большое воспитательное воздействие оказывает также участие обучающихся в выставках, конкурсах, олимпиадах, соревнованиях.

На выбор методов обучения существенно влияет материально-техническая база: наличие рабочих мест и производственных площадей, материалов, оборудования, инструмента; во многом он зависит от стиля работы и личных качеств руководителя.

Методы диагностики личностного развития обучающихся: сравнение и анализ выполняемых заданий, итоговый анализ полученных умений и навыков учащихся за период обучения.

Программа построена с учетом ряда педагогических принципов образовательного процесса, в том числе:

- Принцип доступности и последовательности в обучении:
«построение» учебного процесса от простого к сложному.
 - Принцип научности:
учебный курс основан на современных научных достижениях.
 - Учет возрастных особенностей каждого конкретного возраста.
 - Принцип наглядности:
широкое использование наглядных и дидактических пособий.
 - Принцип связи теории с практикой:
органическое сочетание в работе с детьми теоретических знаний и практических умений, и навыков.
 - Принцип актуальности:
приближенность содержания программы к реальным условиям жизни.
 - Принцип результативности:
стремление к достижению высоких результатов.
- Основополагающие принципы реализации программы:

- личностный подход к обучению и воспитанию ребенка;
- динамичность и вариативность занятий.

Кадровое обеспечение

Педагоги, организующие образовательный процесс по данной программе, должны иметь высшее техническое образование, знать возрастные особенности детей и обладать конструкторскими знаниями, выстраивать индивидуальные траектории развития обучающегося на основе планируемых результатов освоения данной программы, разрабатывать и эффективно применять инновационные образовательные технологии.

В рамках реализации программы предусмотрено взаимодействие с педагогами дополнительного образования ТОГБОУ кадетская школа «Многопрофильный кадетский корпус имени героя Советского Союза лётчика-космонавта СССР Л.С. Дёмина». В рамках сетевого взаимодействия, для реализации образовательной программы «Юный пилот v1.0» предусмотрено взаимодействие с летчиками-инструкторами, техниками самолетов Тамбовского АСК, будут запланированы экскурсии на аэродром Тамбовского Авиационно-спортивного клуба ДОСААФ, с целью ознакомления обучающихся с самолетами Як-52.

Санитарно-гигиенические требования

Помещение для работы объединения должно отвечать требованиям санитарно-гигиеническим норм и правилам техники безопасности, установленным для помещения, где работают дети.

Площади помещений для занятий техническим творчеством детей должны соответствовать строительным нормам и правилам.

Кабинеты и лаборатории для моделирования, универсальная лаборатория оборудуются столами и стульями в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Помещение для электротехнических и монтажно-сборочных работ оборудуются столами и стульями или комбинированными верстаками.

Мастерские по обработке древесины и металла оборудуются столярными и слесарными верстаками в соответствии с гигиеническими требованиями для общеобразовательных учреждений.

Столы и верстаки, за которыми проводится пайка, должны иметь металлическое покрытие и местную вытяжную вентиляцию.

Слесарные и комбинированные верстаки должны иметь защитные экраны шириной не менее 390 мм и высотой не менее 325 мм. Они должны располагаться перпендикулярно к окнам при правостороннем освещении, соблюдая расстояние от тисков до тисков 90-100 см.

Столярные верстаки должны располагаться под углом 45 градусов к окнам или перпендикулярно так, чтобы свет падал слева. Расстояние между верстаками должно быть не менее 80 см.

Токарные станки должны устанавливаться параллельно окнам или под углом 20- 30 градусов, фрезерные – параллельно окнам.

Размеры инструментов должны соответствовать антропометрическим параметрам детей.

Всё оборудование, являющееся источником пылевыведений, должны иметь местную вентиляцию при наличии общей вентиляции.

При организации занятий техническим творчеством необходимо соблюдать гигиенические критерии допустимых условий и видов работ для профессионального обучения и труда подростков.

На занятиях используются материалы, безопасность которых подтверждена санитарно-эпидемиологическим заключением.

Все кабинеты и мастерские технического творчества должны быть оборудованы раковинами для мытья рук с подводкой горячей и холодной воды.

Занятия с использованием компьютерной техники организуются в соответствии с гигиеническими требованиями к видео дисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

2.3 Формы аттестации

Основными формами контроля освоения материала данной программы для всех годов обучения являются:

- диагностика;
- тестирование;
- тренировочные полеты;
- компьютерный симулятор для проверки пилотирования;
- контрольные упражнения;
- опрос;
- выставка;
- соревнования.

Формы подведения итогов

Основная форма подведения годовых итогов освоения программы является проведение выставок по техническому творчеству, различных уровней соревнования, защита проектов.

Формы отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов: аналитическая справка, аналитический материал, видеозапись, грамота, готовая работа, диплом, журнал посещаемости, материал анкетирования и тестирования, методическая разработка, портфолио, перечень готовых работ, протокол соревнований, фото, отзыв детей и родителей, свидетельство (сертификат), статья, аналитический материал по итогам проведения тестирования, аналитическая справка, демонстрация моделей, защита проектных и исследовательских работ, конкурс, научно-практическая конференция, олимпиада, открытое занятие, отчет итоговый, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю, праздник, слет, соревнование, фестиваль и др.

2.4. Оценочные материалы

Диагностика развития теоретических знаний и практических навыков конструирования и программирования осуществляется с помощью диагностических контрольных заданий по следующим критериям:

При оценивании учебных достижений, учащихся по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе базового уровня используются:

- начальная диагностика знаний, умений, навыков обучающихся;
- итоговая диагностика обучающихся 1-го и 2-го годов обучения, выставка копий моделей самолетов и участие в областных авиамodelьных соревнованиях в классе радиоуправляемых моделей;
- контрольные упражнения для оценки теоретических знаний основ аэродинамики;
- тестирование для проверки знаний истории развития авиации;
- проверка знаний и навыков владения фигурами высшего пилотажа учащихся с использованием радиоуправляемой модели и БПЛА.

2.5. Методические условия реализации программы

Весь учебный материал программы распределен в соответствии с возрастным принципом и рассчитан на последовательное и постепенное расширение теоретических знаний, практических умений и навыков от одной ступени обучения к другой, более глубокое усвоение материала.

Образовательный процесс строится по трем основным видам деятельности:

- *обучение теоретическим знаниям* (вербальная информация, излагаемая педагогом на основе современных педагогических технологий);
- *самостоятельная творческая работа обучающихся* (изучение схем, чертежей, выполнение изобретательских заданий, обучающихся и развивающих их познавательные способности, необходимые им для самостоятельной разработки проектов);
- *практическая отработка умений и навыков* (изготовление моделей самолетов, изучение их конструкции, особенностей, устранение недостатков, выявленных в ходе испытательных полётов, доработки моделей с целью улучшения их лётных характеристик).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для педагога:

1. Учебник виртуального пилота. Кн.1: Пилотаж/ С.Ю. Саломахин, - Саранск: Издательство Мордовского университета, 2008, -100с.
2. Практическая аэродинамика. Аэроклуб ОКБ Сухого.
3. Энциклопедия пилота. Пер. с англ. – М: Осоавиахим, 2011. – 476 с., цв.илл.
4. Анатолий Маркуша. «Вам взлет!»

5. Ассен Джорданов. «Ваши крылья»
6. В.В. Ершов. Практика полетов на самолете Ту-154.
7. Астапенко П.Д. Вопросы о погоде. – 2 –е изд. Испр. и доп., –Л: Гидрометеиздат, 1986, 392 с.
8. Рощин А.Н. Сам себе синоптик. – 2-е изд. Доп. –К: Рад. Школа. 1983. – 206 с., цв.вкл.
9. <https://www.avsim.ru/>
10. <https://skyvector.com/>
11. <https://infogate.matfmc.ru>
12. <http://vau.aero/route/>
13. <https://www.flightradar24.com>
14. <http://maps.aopa.ru/>
15. <https://www.simbrief.com>
16. <http://ru.allmetsat.com>
17. <http://meteocenter.ru>
18. <http://alexmd.narod.ru/>
19. <http://alexmd.narod.ru/Schools/School.htm>
20. <http://www.virtairlines.ru/map>

Для обучающихся:

1. Журнал «Моделист – конструктор» М.: 1973 – 2005 гг.
2. Кравченко А. С., Шумков Б. М. Новые самоделки из бумаги. 94 современные модели. – М.: Лирус, 1995.
3. Лагутин О. В. Самолёт на столе. – М.: Изд-во ДОСААФ, 1988.
4. Журнал «Юный техник».
5. Приложение к журналу «ЮТ» «Левша».
6. Учебник виртуального пилота. Кн.1: Пилотаж/С.Ю.Саломехин-Саранск: Издательство Мордовского университета, 2008, -1

Интернет-ресурсы:

<http://rc-aviation.ru/videoizgavia3>
<http://vikybrvik.narod.ru/index/0-4>
<http://www.rusarticles.com/>
<http://aviamod.ru>
<http://www.myradiotoys.ru/articles/simulyatori-dlya-modeley.html>
<https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>
<http://alexgyver.ru/quadcopters/>
<http://www.masteraero.ru/>
<http://aviacclub33.ru/>
<http://www.planers32.ru/>