Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос

Министерство просвещения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**УРОКА №33**

по программе

**Физика воздухоплавания**

На тему:

«Характеристики самолетов. Физика осуществления полета.

Подъемная сила крыла»

г. Москва, 2020 г.

***Пояснительная записка***

На уроке формируются теоретические знания основных понятий зарождения воздухоплавания, освоение космоса и полетов к другим планетам необходимые для дальнейшего изучения курса.

Обучающиеся на теоретических занятиях по теме «Характеристики самолетов. Физика осуществления полета. Подъемная сила крыла» знакомятся с физикой осуществления полета самолета, подъемной силой.

Во время урока предусмотрено использование различных приемов обучения, современных ТСО, презентации Microsoft Power Point.

***ТЕМА УРОКА***: Характеристики самолетов. Физика осуществления полета. Подъемная сила крыла.

***ЦЕЛИ УРОКА:***

* познакомиться с физикой осуществления полета, подъемной силой крыла;
* воспитать интерес к изучению физики воздухоплавания.

***НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ***: презентация.

***РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ:*** рабочая тетрадь.

***ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА***: компьютер, проектор, экран.

***ВИД УРОКА***: урок «открытия» нового знания.

***ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ УРОКА:*** 45 минут.

***ХОД УРОКА***:

1. *ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ* (5 минут)

Учитель приветствует учащихся.

Учитель побуждает к предположениям о предстоящей теме урока, задавая наводящие вопросы в области истории самолетов, а также на постановку целей урока и его темы.

Продолжаем задавать вопросы, активизируя деятельность обучающихся: что такое подъемная сила? Почему самолет летает, ведь он тяжелей воздуха?

Учащиеся определяют первичную тему и цель урока, и личностное отношение к предлагаемой теме.

1. *ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА* (5 минут)

Учитель проводит устный опрос учащихся по домашнему заданию:

1. Какие самолеты для перевозки пассажиров, багажа и грузов вы знаете?
2. Какая максимальная высота полета самолета Туполев Ту-204-100?
3. Сколько двигателей помогают самолету Ан-124-210 «Руслан» преодолевать воздушное пространство?
4. *ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА* (20 минут)

Учитель демонстрирует изображение самолета и дает определение установившегося горизонтального полета. Установившимся горизонтальным полетом называется прямолинейный полет с постоянной скоростью без набора высоты и снижения.

Учитель рассказывает о силах действующих на самолет в горизонтальном полете и физический смыл действия сил.

Учитель рассказывает о силах действующих на крыло самолета в горизонтальном полете и объясняет формулировку теоремы Жуковского. Подъёмная сила сегмента крыла бесконечного размаха равна произведению плотности газа (жидкости), скорости газа (жидкости), циркуляции скорости потока и длины выделенного отрезка крыла. Направление действия подъёмной силы получается поворотом вектора скорости набегающего потока на прямой угол против циркуляции.

Учитель демонстрирует изображение профиля крыла и объясняет какая скорость должна быть у самолета что-бы возник эффект подъемной силы. Для того чтобы крыло самолета могло создать подъемную силу, равную весу самолета, нужно, чтобы оно двигалось с определенной скоростью относительно воздушных масс.  
Скорость, необходимая для создания подъемной силы, равной весу самолета при полете самолета на данном угле атаки и данной высоте полета, называется потребной скоростью горизонтального полета.

Учитель рассказывает, что такое подъемная тяга. Потребной тягой для горизонтального полета называется тяга, необходимая для установившегося горизонтального полета, т. е. для уравновешивания лобового сопротивления самолета на данном угле атаки.

Далее учитель рассказывает, что такое потребная мощность. Потребная мощность – необходимая для выполнения режима горизонтального полета, измеряется работай, которую совершает потребная сила тяги за 1 сек.

Учитель приводит основные характеристики горизонтального полета.

Затем учитель дает объяснение термину избыток силы тяги. Разность между располагаемой и потребной силой тяги при данной скорости полета называется избытком силы тяги.

Если избыток тяги равен нулю (например, на максимальной скорости), то установившийся подъем самолета невозможен. С подъемом на высоту избыток тяги уменьшается и на какой-то определенной высоте становится равным нулю. А это значит, что и вертикальная скорость установившегося подъема тоже уменьшится до нуля. На этой высоте и выше самолет не имеет возможности совершать установившийся подъем.

Высота полета, на которой вертикальная скорость установившегося подъема равна нулю, называется теоретическим (или статическим) потолком самолета.

Учитель дает определения характерным скоростям горизонтального полета и продолжительности полета.

Vmax - Верхний предел диапазона скоростей Vmax вводится для исключения нарушений прочности и жесткости конструкции самолета.

Vmin - Нижний предел диапазона скоростей Vmin вызвана необходимостью исключить возможность выхода самолета на закритический углу атаки, т.е сваливания на крыло и потери устойчивости

Vнв (наивыгоднейшая) - крейсерская скорость — наивыгоднейшая скорость полета самолета или движения корабля, достигаемая при наименьшем расходе топлива; составляет примерно 60 80% максимальной скорости.

Продолжительность полета – это время выраженная в часах в течении которого самолет может совершат полет без дополнительной заправки топлива.

Далее учитель объясняет ученикам от чего зависит время полета самолета.

1. *ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА И ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ* (10 минут)

Учитель задает контрольные вопросы:

1. Назовите классификацию самолётов по назначению.
2. Какие военные самолеты вы знаете?
3. Установившийся горизонтальный полет, что это означает?

Учитель задает вопросы о применимости нового знания: О чем еще в рамках данной темы мы с вами можем поговорить?

1. *РЕФЛЕКСИЯ* (2 минуты)

Учитель проводит беседу с учащимися по пройденному материалу. Уточняет, были ли выполнены поставленные цели. Учитель спрашивает мнение о проведенном уроке, каждый должен дать ответ в 1-2 предложения: было ему интересно, все понял или что-то вызвало трудности и т.д.

1. *ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ* (3 минуты)

По завершению урока учитель объясняет ход выполнения домашнего задания для закрепления теоретического материала, полученного на уроке – подготовиться к устному опросу по теме «Характеристики самолетов. Физика осуществления полета. Подъемная сила крыла»:

1. Какие силы, действуют на самолет в горизонтальном полете без скольжения?
2. Кто заложил основы аэродинамики как науки?
3. Скорость, необходимая для создания подъемной силы?

Опорный конспект

1. Организационный момент (5 минут).

2. Повторение пройденного материала (5 минут).

3. Изучение нового материала (20 минут).

4. Закрепление изученного материала и отработка практических умений (10 минут).

5. Рефлексия (2 минуты).

6. Домашнее задание (3 минуты)

**Список литературы**

***Основная литература***

1. Большая энциклопедия космоса. Жилинская А. серия Disney. Удивительная энциклопедия. Издательство Эксмо, 2015.

2. О Земле и Космосе. Зигуненко С.Н., Мещерякова А.А., Собе-Панек М.В. Аванта, 2018.

3. Космос. Прошлое, настоящее, будущее. Левитан Е.Ф., Первушин А.И., Сурдин В.Г. АСТ, 2018.

4. Космос. Хомич Е.О. АСТ, 2016.