Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос

Министерство просвещения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**УРОКА № 5**

по программе

**Аэродинамика и баллистика**

На тему:

**«Строение земной атмосферы»**

г. Москва, 2020 г.

***Пояснительная записка***

На уроке учащиеся знакомятся с зависимостью давления и температуры воздуха от высоты, корреляцией скорости ветра с распределением температуры по высоте.

Зависимость температуры от высоты имеет сложную структуру, на которую влияют процессы поглощения отдельных частот солнечного спектра озоновым экраном, ионизация верхних слоев.

Во время урока предусмотрено использование различных приемов и методов обучения, современных ТСО, презентации PowerPoint.

***ТЕМА УРОКА***: Строение земной атмосферы.

***ЦЕЛИ УРОКА:***

- выполнить практическую работу №2;

- воспитать логическое мышление, внимание, словесно-логическую память;

- развить воображение, сообразительность, познавательный интерес.

***НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ***: презентации.

***РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ***: задание к уроку.

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

***ВИД УРОКА***: урок рефлексии.

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

***ХОД УРОКА***:

1. *ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ*(5 минут)

Учитель приветствует учащихся.

Учитель сообщает учащимся, что на уроке будет проводиться Практическая работа №2.

Учитель знакомит учащихся с планом предстоящего урока. Проговариваются организаторские моменты по проведению занятия: дата, время, вид урока.

Учитель побуждает на постановку целей и определение темы урока учеников, задавая наводящие вопросы.

1. *ПОВТОРЕНИЕ ПРОЙДЕННОГО МАТЕРИАЛА* (5 минут)

Учитель проводит устный опрос учащихся по домашнему заданию:

- назовите причины снижения температуры с поднятием высоты в тропосфере;

- причины роста температуры в верхней стратосфере;

- почему в атмосфере не происходит расслоения газов, обладающих различным молекулярным весом.

1. *ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА* (10 минут)

Учитель объясняет материал по теме урока.

Формула аэродинамической силы включает комплекс из скорости полета и плотности воздуха, который принято называть скоростным напором.

Плотность воздуха с высотой уменьшается. Чтобы произведение сохраняло значение при уменьшении одного множителя требуется, чтобы второй (скорость) возрастал.

Изменение давления с высотой практически у всех атмосферных планет подчиняется единому экспоненциальному закону, где

P0 – давление на поверхности;

h – высота;

k – индивидуальный коэффициент для каждой атмосферы.

График изменения температуры с ростом высоты индивидуален для каждой планеты и зависит, главным образом, от химического состава на данной высоте.

1. *ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА И ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ* (20 минут)

Учащиеся совместно с учителем выполняют практическую работу №2:

решение задач на определение давления при заданной высоте, нахождение высоты при заданном атмосферном давлении.

1. *РЕФЛЕКСИЯ* (2 минут)

Учитель проводит беседу с учащимися по пройденному материалу. Уточняет, были ли выполнены первичные цели. Правильно ли была определена тема урока. 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 практического задания для закрепления изученного теоретического материала. Задание №7 в рабочей тетради.

Опорный конспект

1. Организационный момент (5 минут).
2. Повторение пройденного материала (5 минут).
3. Изучение нового материала (10 минут).
4. Закрепление изученного материала и отработка практических умений(20 минут).
5. Рефлексия (2 минуты).
6. Домашнее задание (3 минуты).

## Список литературы

## Основная литература

1. Мхитарян, А.М. Аэродинамика/ А.М. Мхитарян. - ЭКОЛИТ, 2012.
2. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса/ Е.Г. Бережко. - ФИЗМАТЛИТ, 2014.
3. Хомич Е.О. Космос/ Е.О. Хомич. - АСТ, 2016.
4. Авдеев Ю.Ф. Космос, баллистика, человек/ Ю.Ф.Авдеев. - Высшая школа, 2013.
5. Граве И.П. Внутренняя баллистика. Пиродинамика/ И.П. Граве. - 2014.
6. Дэвис Л., Внешняя баллистика ракет / Л.Девис, Дж. Фоллин, Л. Блитцер. - Воениздат, 2000.