Государственная корпорация по космической деятельности Роскосмос

Министерство просвещения Российской Федерации

**МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА**

**УРОКА № 3**

по программе

**Аэродинамика и баллистика**

На тему:

**«Возникновение и развитие аэродинамики как науки»**

г. Москва, 2020 г.

***Пояснительная записка***

На уроке заслушиваются и обсуждаются сообщения учащихся на темы:

1. Вертолет Да Винчи. Обоснование формы несущего винта.
2. Причины выбора М.В. Ломоносова между вертолетом и воздушным шаром.
3. Лагранжевы и Эйлеровы сетки. Факторы, определяющие выбор между ними.
4. Стратостаты. Почему их запускают «полуспущенными»?
5. Принцип управления дельтапланом. Как удается обойтись без рулей?
6. Пограничный слой и его влияние на обтекание тел.
7. Ламинарное и турбулентное течение. Причины смены режима.

Во время урока предусмотрено использование различных приемов и методов обучения, таких как: беседа, диалог, показ презентаций и др.

Работа на уроке происходит с использованием современных ТСО, наглядности, презентации Power Point.

***ТЕМА УРОКА***: Возникновение и развитие аэродинамики как науки.

***ЦЕЛИ УРОКА:***

- выполнить практическую работу №1;

- воспитать интерес к изучению истории авиации и аэродинамики;

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

- развить воображение, сообразительность, познавательный интерес.

***НАГЛЯДНЫЕ ПОСОБИЯ***: презентации.

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

***ВИД УРОКА***: урок рефлексии.

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

***ХОД УРОКА***:

1. *ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ МОМЕНТ* (5 минут)

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 по истории развития аэродинамики.

1. *ИЗУЧЕНИЕ НОВОГО МАТЕРИАЛА* (5 минут)

Среди гениев эпохи Возрождения можно выделить Леонардо Да Винчи. Он предложил множество оригинальных конструкций. Некоторые мы подробнее разберем на следующем уроке. Теперь обратимся к разработкам нашего соотечественника, Михаила Васильевича Ломоносова. Среди его работ также был вертолет. Эта конструкция предназначалась для подъема на высоту не людей, а измерительных приборов.

Современная вычислительная техника не позволяет нам вести расчеты, учитывающие движение каждой молекулы вещества. Поэтому математическое моделирование связано с так называемой дискретизацией задачи. Т.е. мы учитываем только часть информации о реальном процессе. Дискретизация может проводится различными методами. Наиболее часто встречается учет параметров в ограниченном наборе точек, представляющих собой расчетную сетку.

В наше время для построения прогноза погоды используется информация, собранная в узлах как Эйлеровой (стационарные метеостанции), так и Лагранжевой сеток. Узлами последней модно считать метеозонды, запускаемые на различные высоты в атмосферу. Часть этих зондов поднимаются в стратосферу.

Существуют две основные схемы управления летательными аппаратами – это балансирная и аэродинамическая. Типичный пример балансирного управления – дельтаплан.

Встретив на своем пути преграду, поток жидкости или газа, естественно, будет перестраиваться, реагируя на ее наличие. При этом параметры потока изменятся не везде, а только в ограниченной области, получившей название «пограничный слой».

Аэродинамическая сила, действующая на обтекаемое потоком тело, зависит не только от размеров этого тела, но и от режима течения газа вокруг него. Таких основных режимов два: ламинарный и турбулентный.

1. *ЗАКРЕПЛЕНИЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА И ОТРАБОТКА ПРАКТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ* (30 минут)

Учащиеся совместно с учителем выполняют практическую работу №1:

Заслушивание и обсуждение доклада учащегося на тему: «Вертолет Да Винчи. Обоснование формы несущего винта».

Учащиеся задают вопросы по теме доклада. Вопросы от преподавателя:

1. Способна ли данная конструкция подняться в воздух?
2. Что не учел Да Винчи?

Заслушивание и обсуждение доклада учащегося на тему: «Причины выбора Ломоносова между вертолетом и воздушным шаром».

Учащиеся задают вопросы по теме доклада. Вопросы от преподавателя:

1. Почему Ломоносов остановился именно на соосной схеме?
2. В чем опасность использования в грозу воздушного шара и воздушного змея?

Заслушивание и обсуждение доклада учащегося на тему: «Лагранжевы и Эйлеровы сетки. Факторы, определяющие выбор между ними».

Учащиеся задают вопросы по теме доклада. Вопрос от преподавателя:

1. Значения параметров в узлах этих сеток на момент их совпадения будут одинаковы?

Заслушивание и обсуждение доклада учащегося на тему: «Стратостаты. Почему их запускают «полуспущенными»?»

Учащиеся задают вопросы по теме доклада. Вопрос от преподавателя:

1. Что предпочтительнее: метеозонд, или самолет?
2. Везде ли возможен запуск метеозондов?

Заслушивание и обсуждение доклада учащегося на тему: «Принцип управления дельтапланом. Как удается обойтись без рулей?».

Учащиеся задают вопросы по теме доклада. Вопросы от преподавателя:

1. Управление парапланом относится к балансирному или аэродинамическому?
2. Для больших аппаратов балансирное управление применимо?

Заслушивание и обсуждение доклада учащегося на тему: «Пограничный слой и его влияние на обтекание тел».

Учащиеся задают вопросы по теме доклада. Вопросы от преподавателя:

1. От чего зависит толщина пограничного слоя?
2. Чему равна скорость потока на поверхности преграды?

Заслушивание и обсуждение доклада учащегося на тему: «Ламинарное и турбулентное течение. Причины смены режима».

Учащиеся задают вопросы по теме доклада. Вопросы от преподавателя:

1. От чего зависит критическое значение числа Рейнольдса?
2. Чтобы экспериментально определить аэродинамические характеристики аппарата, мы изготавливаем его уменьшенную копию и обдуваем ее в аэродинамической трубе. Скорость потока в трубе мы должны поставить больше или меньше реальной?
3. *ЭТАП РЕФЛЕКСИИ* (3 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* (2 минуты)

По завершению урока учитель объясняет ход выполнения домашнего практического задания для закрепления изученного теоретического материала. Задание №5 в рабочей тетради.

Опорный конспект

1. Организационный момент (5 минут).
2. Изучение нового материала (5 минут).
3. Закрепление изученного материала и отработка практических умений (30 минут)
4. Этап рефлексии (3 минуты)
5. Домашнее задание (2 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.