

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. проректора по образованию

_____ А.А.Волков

«20» января 2020 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ПО ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 8 КЛАССА
«АСТРОНОМИЯ В ЗАДАЧАХ»

Возраст обучающихся: 13 - 15 лет

Срок реализации программы:

10 академических часов

Авторы-составители:

Алексей Андреевич Башарин,

к.т.н., доцент кафедры ТФиКТ,

Бугакова Анастасия Юрьевна,

студентка магистратуры 2 курса

Москва – 2020

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа прикладной математики «Астрономия в задачах» для учащихся 8 класса является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой. Программа имеет естественно-научную **направленность**.

Уровень освоения – общекультурный. Программа предполагает в простых терминах и на понятном детям языке дать целостное представление об астрономии как области научного знания, как отдельно, так и в связи с другими дисциплинами; сформировать понимание базовых принципов функционирования Вселенной, дать представление о существующих проблемах и главных достижениях современной космологии.

Новизна. Данная программа позволит развить и поддержать у обучающихся интерес к научно-исследовательской деятельности, обеспечит всестороннее развитие в области освоения естественных и точных наук, не только за счет лекционных материалов с использованием последних технических достижений и тематических медиаматериалов, но и путем активного участия в практических работах с астрономическим оборудованием. Наряду с общими теоретическими знаниями, программа направлена на повышение уровня владения математическим аппаратом и понимания базовых физических принципов устройства Галактики и Солнечной системы в частности.

Актуальность программы. Важность изучения астрономии была отмечена в ряде программ, поскольку данная дисциплина позволяет обобщить и углубить понимание математики и других дисциплин естественно-научной направленности, а также способствует развитию более полной и целостной физической картины мира.

Педагогическая целесообразность. Наличие в курсе практических работ и демонстрация взаимосвязи астрономии с другими науками и реальными явлениями позволяет ученику укрепить свои знания в области общей физики, развить свои способности в точных науках, решения качественных задач.

Цель программы. Обобщение знаний, развитие интереса к самостоятельной исследовательской деятельности, способности правильно задавать вопросы и самостоятельно находить на них ответы, формирование интереса к математике, физике, химии и развитие логического и абстрактного мышления, при размышлении над качественными задачами, при решении и рассмотрении нестандартных задач дисциплины.

Задачи программы:

Обучающие:

- углубить знания математики и основных естественных наук;
- ознакомить с открытиями и прорывами современной астрономии за последние годы;

- дать представление о методах астрономических исследований;
- сформировать умения по применению физических законов, открытых на Земле, для объяснения явлений, происходящих в космосе;
- систематизировать сведения о природе небесных тел;
- объяснить существующие закономерности и раскрыть физическую сущность наблюдаемых во Вселенной явлений;
- научить основам пользования телескопом и ориентирования по сторонам света с помощью небесных тел, определять координаты звезд, Солнца и Луны.

Развивающие:

- повысить интерес к изучению математики и других естественных наук и астрономии в частности, путем демонстрации и исследования в течение курса взаимосвязи астрономии, математики и естественнонаучных предметов;
- развить и поддержать интерес учащихся к исследовательской деятельности;
- преподать общее понимание состояния современной астрономии, как науки и существующих проблем;
- сформировать более полную картину окружающего мира и представления о науке в целом;

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки и структурирована так, чтобы сформировать базовое понимание смысла и значимости дисциплины, устройства Вселенной и основ взаимодействий тел астрономического масштаба за счет представления материала путем использования нестандартных методов изучения предмета и объяснения сложных явлений через простые термины и примеры. Взаимодействие с учениками носит двусторонний характер и не ограничивается только начитыванием лекций: подразумевается активное участие учащихся в обсуждениях, решение сложных вопросов в команде, а также дискуссии и презентации своих точек зрения школьниками. Преподавание материала осуществляется не только посредством презентаций: привлекается вся широта возможных медиа- и интерактивных материалов, тематические видеофрагменты, научные статьи и вспомогательные схемы и таблицы. Кроме того обучающиеся в течение курса самостоятельно смогут проводить теоретические исследования и представлять свои результаты. Это обеспечит активное усвоение информации, более структурированное и упорядоченное; нахождение и формирование ассоциативных связей, положительно скажется на усвоении материала и концентрации учащихся на предмете изучения.

Возраст обучающихся: 13-15 лет.

Сроки реализации: 10 академических часов для каждой группы.

Наполняемость группы: до 20 человек.

Режим занятий: по 2 академических часа в течение 5 недель

Формы проведения занятий. Занятия будут проходить в форме интерактивных семинаров и практических занятий.

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Методы обучения:

- словесные (устное объяснение материала);
- наглядные (использование презентаций, видеоматериалов, дополнительных источников информации);
- практические (проведение практических работ, выступление с докладом).

Ожидаемые результаты

В результате освоения программы, обучающиеся **будут владеть информацией об:**

- устройстве Солнечной системы
- основных космических телах нашей Галактики и их взаимосвязи
- астрономических методах исследования
- базовых понятиях астрономии
- актуальном состоянии современной астрономии и существующих вопросах и задачах науки

Будут иметь навык:

- решения задач, связанных с передвижением в космосе, нахождения масс планет, светимости и других основных характеристиках звезд;
- использования телескопа;
- структурирования массивов информации и выделения главного, работы с большими числами;
- выступления и представления своих работ;
- совместной и самостоятельной работы.

Виды контроля:

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Вопросы в течение лекций и обратная связь после, для выявления неясных моментов и возникших сложностей с пониманием и отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся не отвлекаться.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде тестовых и практических заданий по итогам основных тем с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль. Будет проведен в форме мини-конференции, где каждый школьник выступит со своим докладом.

В процессе обучения будут применяться как устные, так и письменные методы контроля.

3.УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

«Астрономия в задачах»				
№	Наименование тем	Всего (ак.ч.)	В том числе	
			Теория (минут)	Практика (минут)
1	Предмет изучения астрономии, структура и связь астрономии с другими науками, методы исследования современной астрономии и особенности астрономических наблюдений. История астрономии как науки: с древности до наших дней, представления о Солнечной системе.	1	30	15
2	Современные представления о Вселенной и ее устройстве. Обзор последних научных достижений и проблем, а также нерешенных вопросов космологии и астрономии.	1	30	15
3	Законы геометрической оптики. Корпускулярно-волновой дуализм. Распространение и преломление света. Построение изображений в линзах. Интерференция и дифракция.	1	25	20
4	Рассеяние света. Геометрия эллипса. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения и сила тяжести на различных небесных телах. Круговая (первая космическая) и угловая скорость. Основы законов движения планет. Оптические приборы. Телескопы наземные и космические. Принцип работы.	1	25	20
5	Астрономические объекты и их классификация. Смена времен года, равноденствия и солнцестояния. Синодический месяц. Основные типы солнечных и лунных затмений, условия их наступления. Синодический и сидерический периоды. Характерные расстояния до ближайших звезд в сравнении с масштабами Солнечной системы. Геометрический метод определения расстояния до астрономических объектов.	1	25	20

6	Основные понятия астрономии. Строение Солнечной системы и законы движения небесных тел. Астрономические единицы. Характеристики звезд. Представление о двойных звездах и экзопланетах.	1	25	20
7	Наша Галактика, ее размеры и структура.. Закон Хаббла. Происхождение и эволюция звезд и планет. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя). Эффект Доплера.	1	25	20
8	Строение и эволюция Вселенной. Практические основы астрономии. Закон смещения Вина. Разнообразие мира галактик. Квазары. Ускорение расширения Вселенной.	1	25	20
9	Проверка усвоенного материала на практике, карта звездного неба. Ориентирование по небесным светилам. Основные небесные тела. Изучение солнечной системы с помощью телескопа.	1	10	35
10	Наблюдение. Звёздное небо, созвездия, изменение звёздного неба в течение суток. Основные линии и точки небесной сферы.. Видимое годичное движение Солнца и вид звездного неба. Способы определения географической широты. Движение и фазы Луны, солнечные и лунные затмения.	1	0	45
	Итого	10	220	380

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Предмет изучения астрономии, структура и связь астрономии с другими науками, методы исследования современной астрономии и особенности астрономических наблюдений. История астрономии как науки: с древности до наших дней, представления о Солнечной системе.

1.*Теория.* Лекция «Основные составляющие современной астрономии. История науки, ее методы и предмет исследования».

2.*Практика.* Обсуждение представлений древних народов о мироустройстве, вопросы об известных ученых, внесших вклад в развитие астрономии .

Тема 2. Современные представления о Вселенной и ее устройстве. Обзор последних научных достижений и проблем, а также нерешенных вопросов космологии и астрономии.

1.*Теория.* Лекция «Современные представления о Вселенной и ее устройстве».

2. *Практика.* Обсуждение последних научных достижений астрономии, а также известных учащимся проблем дисциплины.

Тема 3. Законы геометрической оптики. Корпускулярно-волновой дуализм. Распространение и преломление света. Построение изображений в линзах. Интерференция и дифракция.

1. *Теория.* Лекция «Общая физика. Повторение. Геометрическая оптика. Природа света».

2. *Практика.* Решение геометрических и физических задач.

Тема 4. Рассеяние света. Геометрия эллипса. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения и сила тяжести на различных небесных телах. Круговая (первая космическая) и угловая скорость. Основы законов движения планет. Оптические приборы. Телескопы наземные и космические. Принцип работы.

1. *Теория.* Лекция «Законы физики в применении к небесным телам. Основы практической астрономии».

2. *Практика.* Задачи вычислительного характера и анализ.

Тема 5. Астрономические объекты и их классификация. Смена времен года, равноденствия и солнцестояния. Синодический месяц. Основные типы солнечных и лунных затмений, условия их наступления. Синодический и сидерический периоды. Характерные расстояния до ближайших звезд в сравнении с масштабами Солнечной системы. Геометрический метод определения расстояния до астрономических объектов.

1. *Теория.* Лекция «Основные астрономические объекты и их взаимное влияние. Космические расстояния и масштабы».

2. *Практика.* Расчет расстояний до астрономических объектов. Решение задач.

Тема 6. Основные понятия астрономии. Строение Солнечной системы и законы движения небесных тел. Астрономические единицы. Характеристики звезд. Представление о двойных звездах и экзопланетах.

1. *Теория.* Лекция «Астрономическая единица. Законы Кеплера. Определение размеров небесных тел. Космические масштабы и способы передвижения в космосе».

2. *Практика.* Решение задач.

Тема 7. Наша Галактика, ее размеры и структура. Закон Хаббла. Происхождение и эволюция звёзд и планет. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя). Эффект Доплера.

1.*Теория.* Лекция «Галактика и ее строение, основные характеристики. Закон Хаббла и эффект Доплера».

2.*Практика.* Качественные и ситуативные задачи и вопросы.

Тема 8. Строение и эволюция Вселенной. Практические основы астрономии. Закон смещения Вина. Разнообразие мира галактик. Квазары. Ускорение расширения Вселенной.

1. *Теория.* Лекция. «Эволюция Вселенной и звезд различной массы. Ориентирование по небесным светилам».

2.*Практика.* Качественные задачи и обсуждение известных ученикам теорий эволюции Вселенной.

Тема 9. Проверка усвоенного материала на практике, карта звездного неба. Ориентирование по небесным светилам. Основные небесные тела. Изучение солнечной системы с помощью телескопа.

1.*Теория.* Лекция «Повторение изученного по темам телескоп и строение Солнечной системы».

2.*Практика.* Приобретение навыка обращения с телескопом

Тема 10. Наблюдение. Звёздное небо, созвездия, изменение звёздного неба в течение суток. Основные линии и точки небесной сферы.. Видимое годичное движение Солнца и вид звёздного неба. Способы определения географической широты. Движение и фазы Луны, солнечные и лунные затмения.

1.*Практика.* Наблюдение созвездий и звездного неба

5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

1. Методики с творческим подходом;
2. Элементы самостоятельной работы;
3. Дискуссионные задания;
4. Практикумы;
5. Простые и образные примеры, физические упражнения в перерыве и логические упражнения, повышающие интерес и позволяющие предотвратить утомление и рассеяние внимания.

Виды дидактических материалов

В качестве дидактических материалов преподаватели программы используют обширный набор материалов: таблицы, схемы, памятки, научная и специальная

литература, раздаточный материал, видеозаписи, аудиозаписи, мультимедийные материалы, компьютерные программные средства, наглядные пособия.

6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Справочник любителя астрономии / П. Г. Куликовский. — М.: Либроком, 2016. — 706 с.
- 2) Фейнмановские лекции по физике. Том 1. Современная наука о природе. Законы механики / Фейнман Р.Ф. — СССР: МИР, 1967. — 272 с.
- 3) Дагаев М.М., Чаругин В.М. Книга для чтения по астрономии. Астрофизика: Учебное пособие/ М.М.Дагаев, В.М. Чаругин — М.: Просвещение, 2003. — 159 с.
- 4) Занимательная астрономия / Я. И. Перельман — М.: АСТ, 2018 — 288 с.

7. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Реализаторы программы:

Алексей Андреевич Башарин,

к.т.н., доцент кафедры ТФиКТ,

Бугакова Анастасия Юрьевна, студентка 2-го курса магистратуры