

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА
«АЛЕКСЕЕВСКИЙ РАЙОН И ГОРОД АЛЕКСЕЕВКА»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник управления образования
администрации Алексеевского района

« 15 » _____ 2018г.

Е.А.Полухина



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА**

«ОЛИМПИАДНАЯ АСТРОНОМИЯ»

(наименование программы)

Разработчики программы:

Останкова В.А., учитель МОУ СОШ № 3 г. Алексеевки

Савина Е.А., учитель МОУ СОШ № 4 г. Алексеевки

Одобрена решением экспертной группы
по проведению экспертизы общеобразовательных
программ по подготовке к олимпиадам

Протокол от «14» июня 2018г. № 01

1. Цели и задачи реализации программы

Цели:

- 1) создание условий для формирования и развития у обучающихся:
 - мотивации к изучению астрономии, готовности и способности к само-развитию, личностному самоопределению;
 - умений применения различных обобщенных способов решения задач и практических заданий по астрономии;
 - познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- 2) воспитание отношения к астрономии, как к предмету, играющему роль в познании фундаментальных законов природы и формирования единой естественнонаучной картины мира

Задачи программы:

- развивать творческие способности школьников: умения анализировать, классифицировать, моделировать, прогнозировать;
- способствовать развитию образного, ассоциативного, абстрактного мышления, пространственного воображения учащихся, гибкости, критичности, глубины их ума;
- формировать у обучающихся умения самостоятельно приобретать знания и применять их при решении нестандартных задач;
- приобщать учащихся к работе с астрономической литературой, другими источниками информации;
- готовить обучающихся к участию в конкурсах и олимпиадах различного уровня.

2. Результаты обучения

Обучающийся, освоивший программу, должен:

2.1. Знать/понимать

• смысл понятий: активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, горизонтальную и экваториальную систему координат, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

- определения физических величин: астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

- смысл работ: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Барнарда, Фридмана, Эйнштейна;

- формулировки законов: Кеплера, Ньютона, Хаббла, Доплера.

2.2. Уметь

- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;

- применять приобретенные знания и умения при изучении астрономии для решения практических задач, встречающихся как в учебной практике, так и в повседневной человеческой жизни;

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

2.3. Владеть навыками

- использования карты звездного неба для нахождения координат светила;

- решения задач, находящихся на стыке нескольких учебных дисциплин (межпредметные задачи);

- владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

Формы и методы контроля и оценки результатов деятельности обучающихся в процессе освоения программы:

- экспертная оценка (наблюдение) на теоретических и практических занятиях, на консультациях (в том числе дистанционных);

- зачёт как форма аттестационного испытания.

3.Содержание программы

Категория обучающихся: обучающиеся общеобразовательных организаций Алексеевского района

Объем программы- 50 часов

Форма обучения – очно-заочная

Формы работы с обучающимися:

- теоретические занятия (лекции);

- практические занятия (семинар, практикум, тренинг);
- индивидуальное занятие (в том числе дистанционное);
- участие в конкурсах, олимпиадах;
- обмен материалами через веб-ресурсы.

3.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Олимпиадная астрономия»

Возрастная группа	Наименование модулей	Всего, час	В том числе:			
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Форма контроля
7-8 классы	Тема 1: «Солнечная система». Осенняя сессия	10	2	6	2	Зачет
	Однодневный тренинг	3	-	3	-	
	Тема 2: «Начальные представления о структуре Вселенной». Весенняя сессия	10	3	6	1	
	Итоговая аттестация	2	-	-	2	Зачёт
	Итого	25	5	15	5	
9-11 классы	Тема 1: «Небесная механика» Осенняя сессия	10	4	6	-	Зачёт
	Однодневный тренинг	3	-	-	3	
	Тема 2: «Основы космологии». Весенняя сессия	10	4	6	-	
	Итоговая аттестация	2	-	-	2	Зачёт
	Итого	25	8	12	5	
Всего		50	13	27	10	

3.2. Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Олимпиадная астрономия» 7-8 классы

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час.	В том числе:			Форма контроля
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Тема 1: «Солнечная система» (осенняя сессия)	10	2	6	2	Зачёт
1.1	Структура и состав Солнечной системы	2	-	2	-	
1.2.	Основы сферической астрономии	2	-	2	-	

1.3	Оптические явления в атмосфере Земли	2	1	1	-	
1.4	Основы небесной механики	2	1	1	-	
1.5	Рейтинговый турнир	2	-	-	2	Зачёт
2	Однодневный тренинг	3	-	3	-	
2.1	Разбор задач муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников	2	-	2	-	
2.2.	Командные состязания «Брейн-ринг»	1	-	1	-	
3	Тема 2: «Начальные представления о структуре Вселенной». (весенняя сессия)	10	3	6	1	
3.1	Солнце и звезды, их физические характеристики	2	1	1	-	
3.2	Шкала звездных величин	2	-	2	-	
3.3	Звезды, общие понятия	2	1	1	-	
3.4	Строение и типы галактик	2	1	1	-	
3.5	Наблюдение звездного неба	2	-	1	1	
	Итоговая аттестация	2			2	Зачёт
	Итого	25	5	14	6	

9-11 классы

№ п/п	Наименование модулей, разделов, тем	Всего, час.	В том числе:			Форма контроля
			Теоретические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	Тема 1: «Небесная механика» (осенняя сессия)	10	3	5	2	Зачёт
1.1	Движение Земли и эклиптические координаты	2	1	1	-	
1.2.	Движение звезд в пространстве	2	1	1	-	
1.3	Общие сведения из физики	2	1	1	-	
1.4	Общие сведения из математики	1	-	1	-	
1.5	Сферические координаты	1	-	1	-	
1.6.	Рейтинговый турнир	2	-	-	2	Зачёт
2	Однодневный тренинг	3	-	3	-	
2.1	Практические занятия со звездными картами	1	-	1	-	
2.2	Практические занятия с астрономическими приборами	2	-	2	-	
3	Тема 2: «Основы космологии» (весенняя сессия)	10	4	6	-	
3.1	Крупномасштабная структура Вселенной	2	1	1	-	
3.2	Неоптическая астрономия	2	1	1	-	

3.3	Основы спектроскопии	1	-	1	-	
3.4	Инфляционная теория	2	1	1	-	
3.5	Альтернативные модели Вселенной	2	1	1	-	
3.6	Движение в поле тяжести нескольких тел	1	-	1	-	
	Итоговая аттестация	2	-	-	2	Зачёт
	Итого	25	7	14	4	

3.3.Учебная программа
дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы
«Олимпиадная астрономия»
7-8 классы

<i>Наименование разделов</i>	<i>Темы</i>	<i>Возможный источник (№ из списка литературы)</i>
Структура и состав Солнечной системы	Структура и состав Солнечной системы. Астрономическая единица. Планеты Солнечной системы: радиусы орбит, физические характеристики (размеры, форма, масса, плотность, период вращения). Обращение Земли вокруг Солнца, как причина смены времен года. Крупнейшие спутники планет. Системы мира Птолемея и Коперника	№1,7,8
Основы сферической астрономии	Основные точки и линии на небесной сфере (горизонт, небесный меридиан, зенит, полюс мира, стороны света). Понятие высоты объекта над горизонтом. Связь высоты полюса мира над горизонтом с широтой наблюдателя.	№7,8
Оптические явления в атмосфере Земли	Радуга, солнечные и лунные гало, ложное Солнце (паргелий) и ложная. Луна (парселений), световые столбы. Серебристые облака. Полярные сияния.	№14
Основы небесной механики	Координаты на поверхности сферы аналогично широте и долготе на Земле. Горизонтальная и экваториальная система координат. Высота, азимут, часовой угол, прямое восхождение и склонение точек небесной сферы. Высоты светил в верхней и нижней кульминации. Рефракция (основные свойства). Незаходящие и невосходящие светила.	№1,2,3
Рейтинговый турнир	Структура и состав Солнечной системы. Основы сферической астрономии. Оптические явления в атмосфере Земли. Основы небесной механики.	№1,2,3,14
Разбор задач муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников	Решение олимпиадных задач	Э/10, Э/11

<i>Наименование разделов</i>	<i>Темы</i>	<i>Возможный источник (№ из списка литературы)</i>
Командные состязания «Брейн-ринг»	Командные состязания	№1-7
Солнце и звезды, их физические характеристики	Основные характеристики звезд: температура, радиус, масса и светимость. Закон излучения абсолютно черного тела (закон Стефана-Больцмана). Понятие эффективной температуры.	№1,2,3
Шкала звездных величин.	Светимость. Освещенность. Яркость. Звездная величина, ее связь с освещенностью и расстоянием до объекта. Формула Погсона. Изменение видимой яркости планет и комет при их движении по орбите. Альbedo планет.	№10,13
Звезды, общие понятия.	Тангенциальная скорость и собственное движение звезд. Пространственное движение Солнца и звезд, апекс.	№1,2,3
Строение и типы галактик.	Морфологические типы галактик. Классификация Хаббла. Активные ядра галактик (классификация, наблюдательные проявления и физические механизмы). Происхождение и эволюция галактик. Кривые вращения галактических дисков. Темная материя в галактиках. Сверхмассивные черные дыры и оценка их массы.	№9,12,14
Наблюдение звездного неба	Астрономический практикум	№1,2,3

9-11 классы

<i>Наименование разделов</i>	<i>Темы</i>	<i>Возможный источник (№ из списка литературы)</i>
Движение Земли и эклиптические координаты.	Тропический и звездный год, прецессия оси Земли. Нутация (качественно). Принципы построения календарей. Солнечный, лунный и лунно-солнечный календари. Юлианские даты. Эклиптическая система координат. Абerrация света.	№7,8,19
Движение звезд в пространстве.	Эффект Доплера. Лучевая скорость звезд и принципы ее измерения	№1,2,3,6,13
Общие сведения из физики.	Газовые законы. Температура, тепловая энергия газа, концентрация частиц и давление. Термодинамическое равновесие. Идеальный газ. Связь скорости молекул и температуры. Длина свободного пробега и частота столкновений. Средняя квадратическая скорость молекул газа. Барометрическая формула. Плазма. Процессы ионизации и рекомбинации. Вырожденный газ.	№16,17

<i>Наименование разделов</i>	<i>Темы</i>	<i>Возможный источник (№ из списка литературы)</i>
Общие сведения из математики.	Метод наименьших квадратов. Непрерывные распределения, их простейшие параметры. Дифференцирование и его геометрический смысл. Сферическая тригонометрия (сферические теоремы синусов и косинусов).	№16,17,20,21
Сферические координаты.	Параллактический треугольник и преобразование сферических координат. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил.	№10,13,20
Рейтинговый турнир.	Движение Земли и эклиптические координаты. Движение звезд в пространстве. Сферические координаты.	№1,2,3,6,7,8,10,13,19,20
Практические занятия со звездными картами	Практические занятия	№10,13
Практические занятия с астрономическими приборами	Практические занятия	№13,17
Крупномасштабная структура Вселенной	Скопления и сверхскопления галактик. Гравитационное линзирование (качественно)	№4,5,9,15
Неоптическая астрономия	Космические лучи (состав, энергия, происхождение). Нейтрино. Гравитационные волны. Механизмы излучения.	№4,5,9,15
Основы спектроскопии	Понятие спектра. Интенсивность, спектральная плотность излучения. Ангстрем. Закон смещения Вина. Многоцветная фотометрия, представление о фотометрической системе UBVR, показатели цвета. Спектр атома водорода и водородоподобных ионов. Квантовые и волновые свойства света. Поглощение, рассеяние, испускание электромагнитного излучения. Линейчатый и непрерывный спектры. Спектры различных астрономических объектов.	№16,17
Инфляционная теория	Эволюция звезд различной массы и их перемещение по диаграмме Герцшпрунга-Рассела. Эволюция звездных скоплений.	№4,5,9,15
Альтернативные модели Вселенной	Большой взрыв. Первичная рекомбинация. Расширение Вселенной. Прошлое и будущее Вселенной. Модель однородной изотропной Вселенной Фридмана. Барионное вещество, темная материя и темная энергия. Критическая плотность Вселенной. Масштабный фактор. Угловое и фотометрическое расстояния.	№4,5,9,15
Движение в поле тяжести нескольких тел	Приливное воздействие. Сфера Хилла, полость Роша. Основы теории возмущенного движения, точки либрации.	№6,13,19

4. Материально-технические условия реализации программы

Для реализации программы необходим оборудованный кабинет физики, учебно-методическая и справочная литература, сборники задач, электронные учебные пособия, технические средства обучения (компьютер, мультимедийный проектор, экран, копировально-множительная техника), раздаточный материал для проведения занятий.

5. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература

(все пособия имеются в электронном виде)

1. Агекян Т. А. Звезды, галактики, Метагалактика. — 3-е изд., доп. и перераб. — М.: Наука, 1981. — 415 с.
2. Адлер Л. Атомы, звезды, туманности / Пер. с англ. — М.: Мир, 1976. — 352 с.
3. Азимов А. Вселенная. От плоской Земли до квазаров / Пер. с англ. — М.: Мир, 1969. — 352 с.
4. Воронцов-Вельяминов Б. А. Очерки о Вселенной. — 8-е изд., перераб. — М.: Наука, 1980. — 672 с.
5. Голдсмит О., Оуэн Т. Поиски жизни во Вселенной / Пер. с англ. — М.: Мир, 1983. — 488 с.
6. Грушинский Н. ПГрушинский А. Н. В мире сил тяготения. — 2-е изд. — М.: Недра, 1978. — 176 с.
7. Давыдов В. Д. Планеты Солнечной системы. Новые результаты исследований. — М.: Знание, 1973. — 64 с.
8. Демин В. Г. Судьба Солнечной системы: Популярные очерки о небесной механике. — 2-е изд. — М.: Наука, 1975. — 264 с.
9. Ефремов Ю. Н. В глубины Вселенной. — 3-е изд., доп. и перераб. — М.: Наука, 1984. — 224 с.
10. Зигель Ф. Ю. Астрономы наблюдают. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Наука, 1985. — 192 с.
11. Зигель Ф. Ю. Занимательная космонавтика. — М.: Машиностроение, 1970. — 304 с.
12. Мухин Л. М. В нашей Галактике. — М.: Мол. гвардия, 1983. — 192 с.
13. Рябов Ю. А. Движения небесных тел. — 3-е изд., перераб. — М.: Наука, 1977. — 208 с.
14. Тарасов Л. В. «Физика в природе», издательство «Просвещение», Москва, 1988 год.
15. Хойл Ф. Галактики, ядра, квазары / Пер. с англ. — М.: Мир, 1968. — 155 с.

- 16.Цесевич В. П. Что и как наблюдать на небе: Руководство к организации и проведению любительских наблюдений небесных тел. — 6-е изд., перераб. — М.: Наука, 1984. — 304 с.
- 17.Чаругин В. М. Космология. Теория и наблюдения. — М.: Знание, 1979. — 59 с.
- 18.Шкловский И. С. Звезды: их рождение, жизнь и смерть. — 3-е изд., перераб. — М.: Наука, 1984. — 384 с.
- 19.Шур Я. И. Когда? Рассказы о календаре. — 2-е изд., доп. — М.: Дет. лит., 1968. — 289 с.
- 20.Щеглов П. В. Современные телескопы — их возможности и перспектива. — М.: Знание, 1974. — 64 с.
- 21.Щавазян С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики. Том 2. — М.: Юнити-Дана, 2001. — 432 с

Электронные ресурсы

№ п/п	Краткая аннотация. Адрес
Э/1	http://school-collection.edu.ru Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
Э/2	http://www.astrolab.ru/ - сайт для любителей астрономии.
Э/3	http://www.tlgleonid.chat.ru "Астрономическая страница"
Э/4	http://www.tlgleonid.chat.ru "Астрономическая страница"
Э/5	http://ggreen.chat.ru Планеты Солнечной системы и их спутники.
Э/6	http://www.moscowaleks.narod.ru/ Галактика.
Э/7	http://www.m31.spb.ru/ Информация о планетах Солнечной системы. Рассказ о туманностях. Галерея космических объектов. Карты и каталоги звездного неба. Обзор астрономических инструментов.
Э/8	"АстроТомск" - телескопы и обсерватории мира. http://www.astro.tomsk.ru/telescope_rus
Э/9	AstroPages - Азбука звездного неба. http://astropages.tora.ru/main.php
Э/10	Московская астрономическая олимпиада школьников. http://mosastro.olimpiada.ru
Э/11	Астрономические олимпиады и олимпиадные задачи. http://www.astrolymp.ru/books/moscow_1.pdf

6. Перечень вопросов, выносимых на аттестацию в форме зачёта

№ зачёта	Наименование разделов	Темы
7-8 классы		
Зачёт №1	Структура и состав Солнечной системы	Структура и состав Солнечной системы. Астрономическая единица.
	Основы сферической астрономии	Основные точки и линии на небесной сфере (горизонт, небесный меридиан, зенит, полюс мира, стороны света).

	Оптические явления в атмосфере Земли	Радуга, солнечные и лунные гало, ложное Солнце (паргелий) и ложная. Луна (парселений), световые столбы. Серебристые облака. Полярные сияния.
	Основы небесной механики	Координаты на поверхности сферы аналогично широте и долготе на Земле. Горизонтальная и экваториальная система координат.
	Структура и состав Солнечной системы	Планеты Солнечной системы: радиусы орбит, физические характеристики (размеры, форма, масса, плотность, период вращения). Обращение Земли вокруг Солнца, как причина смены времен года. Крупнейшие спутники планет
Зачёт №2	Солнце и звезды, их физические характеристики	Основные характеристики звезд: температура, радиус, масса и светимость..
	Шкала звездных величин.	Светимость. Освещенность. Яркость. Звездная величина, ее связь с освещенностью и расстоянием до объекта.
	Звезды, общие понятия	Тангенциальная скорость и собственное движение звезд. Пространственное движение Солнца и звезд, апекс.
	Строение и типы галактик	Морфологические типы галактик. Классификация Хаббла.
	Наблюдение звездного неба	Основные характеристики звезд: температура, радиус, масса и светимость. Закон излучения абсолютно черного тела (закон Стефана-Больцмана).
9-11 классы		
Зачёт №1	Движение Земли и эклиптические координаты	Тропический и звездный год, прецессия оси Земли. Эклиптическая система координат. Аберрация света.
	Движение звезд в пространстве	Эффект Доплера. Лучевая скорость звезд и принципы ее измерения
	Общие сведения из физики	Газовые законы. Температура, тепловая энергия газа, концентрация частиц и давление. Термодинамическое равновесие. Идеальный газ
	Общие сведения из математики	Метод наименьших квадратов. Непрерывные распределения, их простейшие параметры. Дифференцирование и его геометрический смысл.
	Сферические координаты	Параллактический треугольник и преобразование сферических координат. Вычисление моментов времени и азимутов восхода и захода светил.
Зачёт №2	Крупномасштабная структура Вселенной	Скопления и сверхскопления галактик. Гравитационное линзирование (качественно)
	Неоптическая астрономия	Космические лучи (состав, энергия, происхождение). Нейтрино. Гравитационные волны. Механизмы излучения.

	Основы спектроскопии	Понятие спектра. Интенсивность, спектральная плотность излучения. Ангстрем. Закон смещения Вина.
	Инфляционная теория	Эволюция звезд различной массы и их перемещение по диаграмме Герцшпрунга-Рассела. Эволюция звездных скоплений.
	Альтернативные модели Вселенной	Большой взрыв. Первичная рекомбинация. Расширение Вселенной. Прошлое и будущее Вселенной. Модель однородной изотропной Вселенной Фридмана.
	Движение в поле тяжести нескольких тел	Приливное воздействие. Сфера Хилла, полость Роша. Основы теории возмущенного движения, точки либрации.

7. Оценка уровня освоения программы

Оценка уровня освоения программы осуществляется в каждой возрастной группе два раза в год в форме зачёта (очная или заочная аттестационная работа, рейтинговый турнир).

Аттестационная работа составляется и оценивается учителем. Важно учитывать уровень группы учащихся. Работа состоит из 5 заданий, аналогичных рассмотренным на очных занятиях.

Каждое задание оценивается в соответствии с критериями:

Баллы	Правильность (ошибочность решения)
8	Полное верное решение
6-7	Полностью решенная задача с более или менее значительными недочетами.
4-5	Частично решенная задача. Ход решения верный, но не доведен до конца.
2-3	Правильно угадан сложный ответ, но его обоснование ошибочно.
1	Сделана попытка решения, не давшая результат. ИЛИ Правильно угадан бинарный ответ(да/нет), но его обоснование отсутствует.
0	Решение отсутствует или решение абсолютно некорректно.

Оценка уровня освоения программы осуществляется учителями, ведущими занятия, с учетом посещаемости не ниже 80% занятий каждого модуля и по системе «зачёт-незачёт» в соответствии со шкалой:

Набранные баллы (за 5 заданий в сумме)	Результат
21-50	Зачёт
0-20	Незачёт