


**Муниципальное бюджетное учреждение
дополнительного образования «Центр технического творчества»
городского округа «город Якутск»**

Согласовано:
Экспертным советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 15
«22» июля 2021 г.

Принято:
Педагогическим советом
МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»
Протокол № 6
«22» июля 2021 г.

Утверждаю:
Директор МБУ ДО «Центр
технического творчества»
ГО «город Якутск»

/С.Н. Иванова/
«22» июля 2021 г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Астрофизика»**

Срок реализации программы: 1 год
Возрастной диапазон освоения программы: 10 - 17 лет

Составитель:
Усов Михаил Аввакумович,
педагог дополнительного образования

г. Якутск
2021 год

Пояснительная записка

Проект инициирован республиканскими и городскими властями, является началом новой работы, внедряемой по городу и поддерживается вышестоящими образовательными органами.

Проект подготовки выпускников к ориентации на космонавтику

Курс астрофизики является одним из необходимых предметов для всех, кто будет иметь отношение к космосу, хотя бы потому, что ему придется объяснять наблюдаемое и оценивать его. Программа предполагает, что обучающийся уже имеет элементарные представления по астрономии.

Общее знание понятия Вселенной переходит к пониманию звезд и межзвездной среды как части Вселенной. Объясняется как закон всемирного тяготения идентично объясняет и строение вселенной, и строение солнечной системы (и любой звездной системы). Параллельно объясняются и физика, и химия космоса, звезд, планет, появление сложных молекул, которые приведут к появлению жизни в космосе. Курс опирается на классическое объяснение рождения Вселенной, Солнечной системы. Заканчивается противоречиями, которые пытается объяснить человечество.

Общее образование обучающийся получает в общеобразовательных учреждениях. Так как требования к знаниям предъявляются высокие желателен уровень углубленного или хотя бы профильного обучения. Будущая профессия связана с техникой и естествознанием, углубленное обучение по таким предметам поощряется. Программа системы дополнительного образования предполагает раннее внедрение обучающегося в научно-исследовательскую деятельность в техническом, физико-математическом, астрономическом, геологическом, химико-биологическом, медицинском направлениях. Программа предусматривает обучение в виде работ над теорией, проектами, индивидуальную и групповую формы учебных работ, изучение новых технологий, участие в геологических, краеведческих экспедициях, разных олимпиадах.

Направление: Программа имеет научно-техническое направление.

Цель: Цель программы - формирование научного мировоззрения учащихся посредством освоения основных разделов астрофизики.

Задачи:

Образовательные:

1. Узнать строение видимого неба, строение небесных тел, созвездий.
2. Объяснить строение небесных тел.
3. Объяснить законы движения небесных тел.
4. Объяснить природу появления химических элементов.
5. Объяснить законы изменения галактик, метагалактики (основы космологии и космогонии).
6. Объяснить природу появления живой природы, ее многообразия.
7. Узнать, что такое космическая навигация.

Развивающие:

1. Формирование умений учебной деятельности.
2. Формирование активной гражданской позиции.
3. Формирование умений научной деятельности.
4. Формирование единomyслия и коллективизма в группе.

Воспитательные: Формирование на основе научного мировоззрения правильного отношения к реальной жизни, попытаться продумать свой путь в ней.

Педагогическая целесообразность программы ориентирована на удовлетворение и поощрение познавательной деятельности учащихся, развития их аналитических способностей и призвана показать, что астрономия – прикладная наука, а навыки наблюдения широко применимы в повседневной жизни. Программа поможет учащемуся оценить свой потенциал с точки зрения образовательной перспективы, способствует

положительной мотивации обучения, поможет учащимся сделать собственный выбор по пути дальнейшего профессионального образования.

Режим и форма занятий:

В группе в скользящем режиме или постоянной годовой, двухгодичной основе могут заниматься от 5 до 15 детей. Преобладающая форма занятий индивидуально практическая.

Программа «Астрофизика» рассчитана на 72 часа, проводится один раз в неделю по 2 академических часа.

Ожидаемые результаты:

Конечным результатом реализации проекта должно стать поступление, успешное окончание и внедрение в космическую отрасль выпускника нашего кружка.

Основной формой работы с учащимися является самостоятельная работа под руководством педагога, т.к. мы должны воспитать самостоятельного, целеустремленного, готового без чужой опеки, вдали от родного дома решать возникающие в жизни проблемы и быть постоянно в потоке развития. В зимнее время подготовка должна идти в виде классно - урочных занятий, экскурсий, соревнований, участия разных конкурсах, где они могут общаться со сверстниками, заинтересованными данным направлением, узнать то, над чем работают в других местах, летом в виде участия в научно-исследовательской экспедиции по комплексному изучению родного края в местах наиболее доступных для этих целей. Это их приучит основам научного исследования природы.

Как требование к высокому уровню подготовленности и конкурентно-способности учащихся в обязательном порядке каждый ученик должен пройти через участие в НПК и олимпиадах по предметам естественно- научного профиля и приобрести опыт начальной самостоятельной научной работы. Это позволит им в стенах вуза внедриться в студенческую научную деятельность и отобраться в перспективные, целенаправленно выбираемые группы.

Учебно- тематическое планирование

№	Тема	Всего часов	Теория	Практика
1	Вводное занятие	2	2	
2	Вселенная. Возраст Вселенной. Космогония Вселенной. Космическая среда. Процессы, происходящие в межзвездной среде.	6	3	3
3	Солнечная система Строение солнечной системы	4	2	2
4	Планеты. Физическое состояние планет. Физика планет и их спутников.	10	6	4
5	Физические состояния на других объектах солнечной системы.	6	4	2
6	Химическое строение тел солнечной системы.	6	4	2
7	Физика Солнца. Теория внутреннего строения звезд и их эволюции. Проблемы строения сверхплотных объектов и связанных с ними процессов (захват вещества из окружающей среды, аккреционные диски и др.) и задачи космологии.	10	4	6
8	Черные дыры. Антигравитация, белые дыры	8	6	2

9	Релятивистская астрофизика	4	2	2
10	Подготовка докладов. Подготовка и участие в олимпиадах, НПК.	12	2	10
11	Заключительное занятие	4	0	4
	Всего	72	35	37

Содержание программы

- Вводное занятие. 2 ч.
- Вселенная. Возраст Вселенной. Космогония Вселенной. Космическая среда. Процессы, происходящие в межзвездной среде. 6 ч.
- Солнечная система. Строение солнечной системы. 4 ч
- Планеты. Физическое состояние планет. Физика планет и их спутников. 10 ч.
- Физические состояния на других объектах солнечной системы. 6 ч.
- Химическое строение тел солнечной системы. 6 ч.
- Физика Солнца. Теория внутреннего строения звезд и их эволюции. Проблемы строения сверхплотных объектов и связанных с ними процессов (захват вещества из окружающей среды, аккреционные диски и др.) и задачи космологии. 10 ч.
- Черные дыры. Антигравитация. Белые дыры. Темная материя. Темная энергия. 8ч.
- Релятивистская астрофизика. 4 ч
- Подготовка докладов. Подготовка и участие в олимпиадах, НПК, турнирах. 12 ч.
- По каждой теме практика предполагает решение задач, работу над поиском информации в Интернете, подготовку к семинарским занятиям, конференциям, НПК, олимпиадам. Конечно, для всего этого часов не хватает и большая часть нагрузки остается на плечах ученика.
- УМК предполагает наличие соответствующей литературы, но из-за ее отсутствия ограничиваемся их ссылками в Интернете, наличием в библиотеках города. Обзор дополнительной информации в большинстве тоже интернетовский. Главными движущими силами являются выезды в космоцентр, участие в королевских чтениях, соревнования по ракетомоделизму, инновационных проектах, летние лагеря и др.

Материально-техническое обеспечение:

Оборудование кабинета астрономии

1. Класс с лаборантской.
2. Обсерватория (самодельная или фабричная), лучше купол с раскрывающимся верхом. Часть верха может быть прозрачным).
3. Компьютер в комплекте с МФУ и Интернетом -1 компл.
4. Проектор и интерактивная доска -1 компл.
5. Телескоп (желательно с объективом $D > 150$ мм и встроенной памятью на объекты, соединяемый к компьютеру) 1 шт.
6. Телескопы школьные -3 шт.
7. Теодолит - 4 шт.
8. Астролябия -4 шт.
9. Комплект таблиц по астрономии. -1 компл.
10. Астрономическая площадка с самодельными приборами.
11. Карта звездного неба (демонстрационная). -1 шт.
12. Карты звездного неба (размер 40×70 см) 1 на каждый ученический стол
13. Глобус звездного неба демонстрационный с подсветкой, $D = 320$ мм. 1 шт.
14. Глобус Луны $D = 320$ мм. 1 шт.

15. Глобус Марса $D=320$ мм -1 шт.
16. Глобус Земли физический большой -1 шт.
17. Глобусы маленькие -1 на каждый ученический стол
18. Карты звездного неба - 1 шт.
19. Теллурий-1 шт.
20. Модель солнечно-лунных затмений -1 шт.
21. Часы -1 шт.
22. Фотоаппарат с вставляемой к телескопу резьбой или с переходником-1 шт.
23. Лазерный указатель- 1 шт.
24. Модели-копии ракет (наших и иностранных) - 1 набор
25. Стекла фильтры сварочные- 10 шт.
26. Видео и аудио материалы по астрономии и космонавтике
27. Учебники по 10 учебников
 - а) Засова , б) Воронцова-Вельяминова , Галузо ,
28. Сборники задач а) Страут , Сурдин, Воронцов – Вельяминов и др.
29. Материалы ОГЭ по астрономии
30. Литература.
31. Журнал «Земля и Вселенная».
32. Журнал «Астрономия и космонавтика».
33. Справочно-энциклопедическая литература.
34. Мебель(столы, стулья, шкафы для литературы, оборудования).
35. Папки для хранения проектных работ, докладов учащихся -10 шт.
36. Библиотечная картотечная тумба для литературы и указателей журнальных статей.
37. Линейка, транспортир, циркуль для работы на классной доске-1 компл.
38. Линейки, транспортиры, циркули для работы учащихся по 1 на стол.
39. Ватман
40. Бумага миллиметровая
41. CD-диски
42. Подвижная карта неба демонстрационная

Предложение по комплекту оборудования. Астрономия.			
Модели			
1	2123	Глобус Звездного неба (диаметр 120 мм)	357,00
2	2124	Глобус Звездного неба (диаметр 210 мм)	769,00
3	2125	Глобус Звездного неба (диаметр 210 мм, с подсветкой)	1 132,00
4	2126	Глобус Звездного неба (диаметр 320 мм)	1 200,00
5	2127	Глобус Звездного неба (диаметр 320 мм, с подсветкой)	1 657,00
6	2116	Глобус Луны (диаметр 120 мм)	357,00
7	2117	Глобус Луны (диаметр 210 мм)	768,00
8	2118	Глобус Луны (диаметр 210 мм, с подсветкой)	1 131,00
9	2119	Глобус Луны (диаметр 320 мм)	1 200,00
10	2120	Глобус Луны (диаметр 320 мм, с подсветкой)	1 653,00
11	2121	Глобус Марса (диаметр 320 мм)	1 215,00

12	2122	Глобус Марса (диаметр 320 мм, с подсветкой)	1 675,00
13	8560	Модель планетной системы МПС	8 794,00
		Карта звездного неба (159 x164)	1 095,00
		Модель солнечной (планетной) системы	8 970,00
14	1843	Теллурий (Модель Солнце-Земля-Луна)	3 949,00
Таблицы демонстрационные			
1	7997	Комплект таблиц по астрономии "Планеты Солнечной системы" (12 шт., 50*70 см, ламинированные)	2 872,00
2	492	Таблицы демонстрационные "Земля и солнце" (4 шт., 68*98 см)	1 116,00
3	505	Таблицы демонстрационные "От большого взрыва до наших дней" (10 шт., 68*98 см)	1 969,00
4		Карта звездного неба (70x100 ламинированная)	1 055,00
		Астрономия Часть 1 Таблица раздаточная А4 ламинированная	48,00
		Астрономия Часть 2 Таблица раздаточная А4 ламинированная	48,00
Транспаранты			
1	9072	Транспаранты "Астрономия" (88 шт.)	10 144,00
		Слайд-комплекты	
1	424	Слайд-комплект "Космонавтика России" (физика) (20 сл.)	582,00
Видеофильмы			
1	9104	DVD Астрономия - 1	319,00
2	9105	DVD Астрономия - 2	319,00
3	13657	DVD Космос (Возникновение жизни на Земле. Кометы, астероиды, черные дыры. Новые космические технологии)	228,00
4		DVD Луна	228,00
5		DVD Молния: природа наносит ответный удар	320,00
6		DVD Солнце	228,00

Оборудование можно заказать в компанию ООО «Вертикаль». Сайт: k-zn.ru

Перечень для технического моделирования

1	Литература по моделированию ракет	
2	Информационный материал по ракетам, моделям ракет, спортивному ракетомоделизму, правилам ракетомоделизма и правилам соревнований	
3	Полный перечень расходных материалов для моделирования (Приложение 1)	
4	Поле для пусков ракет и других летающих моделей	

5	Столярно-слесарная мастерская с инструментами и станками, контрольно-измерительными приборами	
---	---	--

Методическое обеспечение

Вид занятий	Методы	Формы
Теоретическое	Лекция преподавателя	Общее для групп
	Доклад или реферат кружковца	Индивидуальная
	Лекция ученого	звено
	Экскурсия	Групповая, общая
	Самостоятельное изучение	Индивидуальная
	Конференция	Индивидуально-групповая
Практическое	Наблюдения	Общие для групп
	Опыт, эксперимент	Индивидуально-групповая
	Игра, соревнование	Звено
	Работа на компьютере	Индивидуальная
	Викторина	Индивидуально-групповая
	Самоподготовка к семинарам, конференциям, олимпиадам	Индивидуальная
	Самостоятельное решение задач	Индивидуальная
Контрольное	Зачет	Общая для групп
	Конкурс	Индивидуальная
	Тестирование	Звено
	Собеседование	Индивидуальная
	Семинар	Индивидуально-групповая

Список литературы:

Литература для учителя:

1. Волынский Б. А., и др. задачи и упражнения по астрономии для средней школы. М. Просвещение. 1965.
2. Воронцов – Вельяминов Б. А. Сборник задач и практических упражнений по астрономии. М., Наука. 1977.
3. Гаврилов М. Г. Звездный мир: сборник задач по астрономии и космической физике. Часть IV. Олимпиады ННЦ. Черноголовка 1998.
4. Гусев Е. Б. Качественные задачи по астрономии. Рязань. Ряз. ОИРО. 1997.
5. Дубкова С. И. Прогулка по небу. Легенды и мифы о созвездиях. М. Белый город. 2001.
6. Гусев Е. Б., Сурдин В. Г. Расширяя границы Вселенной: история астрономии в задачах. М. Наука 2003.
7. Дагаев М. М. Наблюдения звездного неба. М. Наука. 1979.
8. Ефремов Ю. Н. Млечный путь. Фрязино. Век-2. 2006.
9. Задачи Московской астрономической олимпиады. 1997-2002 гг. Под ред. Угольников О. С., Чичмаря В. В. М. МИОО. 2002.
10. Квант. М. Наука. 1987. №10, 1991. №11. Бюро «Квантум». 2006.
11. Кононович Э. В., Мороз В. И. Общий курс астрономии. М. Едиториал УРСС. 2004.
12. Красин М. С. И др. Олимпиады школьников Калужской области по астрономии и космонавтике. Калуга. КГПУ им. Циолковского. 2006.
13. Куликовский П. Г. Справочник любителя астрономии. М. УРСС. 2002.
14. Лепилов Б. А. Литература и астрономия. Астрахань. 1991.

15. Максимачев Б. А., Пшеничнер Б. Г., Чичмарь В. В. Викторина юных астрономов и космонавтов. М. ГГДПиШ. 1970.
16. Миннарт М. Практическая астрономия. М. Мир. 1971.
17. Олимпиады по астрономии и космической физике. Сост. Гаврилов Н.Г. под ред. Сурдина В. Г. М. Бюро «Квантум». 1998.
18. Порфирьев В. В. Астрономия. 11 класс. М. Просвещение. 2003.
19. Медведева М. В. Развитие творческих способностей учащихся при проведении практических занятий. МИОО. 2005.
20. Субботин Г.П. Сборник задач по астрономии. М. Аквариум. 1997.
21. Сурдин В. Г. Астрономические олимпиады. Задачи с решениями. М. Издательство МГУ. 1995.
22. Сурдин В.Г. Астрономические олимпиады. Задачи с решениями. М. Едиториал УРСС. 2002.
23. Сурдин В. Г. Неуловимая планета. М. Фрязино. Век-2. 2005.
24. Физика в школе. М. Школа-пресс-1. 2006. №3-5, 2007. №5.\
25. Чернин А. Д. Космология. Большой взрыв. Фрязино. Век-2. 2005.
26. Школьный астрономический календарь. М. Дрофа.
27. Энциклопедический словарь юного астронома. Сост. Ерпылев М. Педагогика. 1986.
28. Энциклопедия для детей. Т.8. Астрономия. Гл. ред. Аксенова М. Д. М. Аванта+. 1997.
29. Энциклопедия для детей. Космонавтика. Гл. ред. Ананьева Е. М. Аванта+. 2004.
30. Энциклопедия для детей. Космонавтика. Т. 14. Гл. ред. Аксенова М. Д. М. Аванта+ 2000.
31. Энциклопедия для детей. Т 16. Физика. Ч.1. Гл.ред. Володин М. Аванта+. 2000.
32. Большая астрономическая энциклопедия. М. Эксмо. 2007.
33. Тим Фернисс. История завоевания космоса. Энциклопедия. М. Эксмо. 2007.
34. Энциклопедия. Мифология. Гл. ред. Мелетинский Е. М. М. БРЭ. 2003.

В составлении программы использованы:

- 1) Программа И.Х. Муксунова;
- 2) Программа методической комиссии Всероссийской олимпиады по астрономии;
- 3) Программа А.В. Засова;
- 4) Программа, разработанная ТУСУР;
- 5) Программа кружка ракетного моделирования, г. Москва, 1968 г.;
- 6) Проект стандарта астрономического образования.

Интернет ресурсы для учителя:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki> 21.05.2018
2. http://www.astrotime.ru/what_is.html 21.05.2018
3. <https://www.gazeta.ru/science/astronomy.shtml> 21.05.2018
4. <https://postnauka.ru/themes/astronomy> 21.05.2018
5. <http://prosto-o-slognom.ru/astronomia/index.html> 21.05.2018

Литература для учащихся:

1. Школьный астрономический календарь. М. Дрофа.
2. Левитан. Астрономия. М. Просвещение.
3. Воронцов- Вельяминов Б.А. Астрономия. М. Просвещение.
4. Энциклопедический словарь юного астронома. Сост. Ерпылев. М. Педагогика. 1986.
5. Волынский Б.А., и др. Задачи и упражнения по астрономии для средней школы. М. Просвещение. 1965.
6. Воронцов-Вельяминов Б. А. Сборник задач и практических упражнений астрономии. М., Наука, 1977.

7. Гусев Е.Б. Качественные задачи по астрономии. Рязань. Ряз. ОИРО. 1997.
8. Задачи Московской астрономической олимпиады. 1997-2002гг. Под. ред. Угольников О.С., Чичмаря В.В. М. МИОО. 2002.
9. Энциклопедия для детей. Астрономия. Т.14. Гл. ред. Аксенова М.Д. М. Аванта+. 2000.
10. Энциклопедия для детей. Космонавтика. Гл. ред. Ананьева Е. М. Аванта+. 2004.
11. Большая астрономическая энциклопедия. М. Эксмо. 2007.
12. Тим Фернисс. История завоевания космоса. Энциклопедия. М. Эксмо. 2007.

Интернет ресурсы для учителя:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki> 21.05.2018
2. http://www.astrotime.ru/what_is.html 21.05.2018
3. <https://www.gazeta.ru/science/astronomy.shtml> 21.05.2018
4. <https://postnauka.ru/themes/astronomy> 21.05.2018
5. <http://prosto-o-slognom.ru/astronomia/index.html> 21.05.2018

Нормативные правовые документы, на основе которых разработана дополнительная общеразвивающая программа:

1. Конституция Российской Федерации от 1993 года (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ).
2. Федеральный закон № 273-ФЗ от 01.09.2013 «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. №1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. «Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Министерства образования РФ от 11.12.2006 N 06-1844).
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 4 июля 2014 г. № 41 "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей".
7. Методические рекомендации Министерства образования и науки Республики Саха (Якутия) от 2020 года «Организация системы дистанционного образования в образовательных организациях Республики Саха (Якутия)».
8. Устава образовательного учреждения;
9. Лицензии образовательного учреждения на образовательную деятельность.