

Комитет по делам образования города Челябинска  
Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования  
«Дворец пионеров и школьников им. Н.К. Крупской г. Челябинска»



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Современная астрономия 2.0»**

Направленность Программы: естественнонаучная

Возраст учащихся: 15-18 лет

Срок реализации: 1 год

Дата разработки Программы: 2023 г.

**Авторы-составители:**

Беринцева Юлия Александровна,  
педагог дополнительного образования  
первой квалификационной категории;

Высоких Екатерина Романовна,  
педагог дополнительного образования  
первой квалификационной категории

Челябинск, 2024 г.

## Раздел 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Астрономия полезна потому, что она возвышает нас над нами самими; она полезна потому, что она величественна; она полезна потому, что прекрасна... Именно она являет нам, как ничтожен человек телом и как велик духом, ибо ум его в состоянии объять сияющие бездны, где его тело является лишь темной точкой, в состоянии наслаждаться их безмолвной гармонией.»

Анри Пуанкаре

**Нормативно-правовые документы.** Учебно-методические материалы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0» разработаны на основе следующих нормативных правовых документов:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 25.12.2023) (далее – ФЗ).
2. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 №124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (ред. от 28.04.2023).
3. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р).
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (разд. VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).
6. Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07.12.2018, протокол №3).
7. Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 №1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» (ред. от 08.12.2023).
8. Постановление Правительства РФ от 11.10.2023 №1678 «Об утверждении Правил применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

## Оглавление

Раздел 1. Пояснительная записка	3
Раздел 2. Содержание Программы	9
2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0»	9
2.2. Учебный план образовательного модуля «Солнечная система»	9
2.3. Содержание учебного плана образовательного модуля «Солнечная система»	11
2.4. Учебный план образовательного модуля «Наша Галактика»	16
2.5. Содержание учебного плана образовательного модуля «Наша Галактика»	18
2.6. Учебный план образовательного модуля «Вселенная»	23
2.7. Содержание учебного плана образовательного модуля «Вселенная»	25
Раздел 3 Воспитательная деятельность в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы	30
3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания	
3.2. Формы и методы воспитания	
3.3. Условия воспитания, анализ результатов (анкета)	
3.4. Календарный план воспитательной работы по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе	
Раздел 4. Фонд оценочных средств по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Современная астрономия 2.0»	35
4.1. Фонд оценочных средств текущего контроля модулей «Солнечная система», «Наша галактика», «Вселенная»	35
4.2. Фонд оценочных средств промежуточного контроля модулей «Солнечная система», «Наша Галактика», «Вселенная».	36
Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации программы	33
5.1. Учебно-методический комплекс дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0»	39
5.2. Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса	40
Приложение 1. Контрольно-измерительные материалы дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0»	48
Приложение 2. Календарный учебный график	56
Приложение 3. Карта наблюдений	57
Приложение 5. Карточка ДООП/модулей для публикации в АИС «Навигатор дополнительного образования Челябинской области»	58

9. Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации».

10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».

11. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 №467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изм. и доп. от 21.04.2023).

12. Приказ Минобрнауки России №882, Минпросвещения России №391 от 05.08.2020 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ» (вместе с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ») (ред. от 22.02.2023).

13. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 13.03.2019 №114 «Об утверждении показателей, характеризующих общие критерии оценки качества условий осуществления образовательной деятельности организациями, осуществляющими образовательную деятельность по основным общеобразовательным программам, образовательным программам среднего профессионального образования, основным программам профессионального обучения, дополнительным общеобразовательным программам».

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 №652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

15. Методические рекомендации по проектированию общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы), разработанные Минобрнауки России совместно с ГАОУ ВО «МГПУ», ФГАУ «ФИРО» и АНО дополнительного профессионального образования «Открытое образование» (письмо Минобрнауки России №09-3242 от 18.11.2015).

16. Закон Челябинской области от 30.08.2013 №515-ЗО «Об образовании в Челябинской области» (ред. от 29.01.2024).

17. Локальные акты МАУДО «ДПШ».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная астрономия 2.0» программа естественнонаучной направленности. Уровень освоения программы: базовый.

#### Актуальность программы.

В «Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.» (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р) говорится: «В рамках реализации дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности необходимо создать условия для вовлечения детей в научную работу, в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных явлений окружающего мира, ... содействовать формированию у обучающихся навыков, связанных с безопасным пребыванием в условиях природной и городской

среды».

Астрономия является областью знаний, в которой объединяются все предметы естественнонаучного цикла в применении к исследованию Вселенной. В последние годы астрономия претерпевает настоящую революцию, связанную с новыми методами наблюдений: радиоинтерферометрия, космическая астрономия. Появились новые математические методы обработки наблюдений. Для доступа к информации широко используется компьютерная сеть Internet. Особый интерес представляет вопрос развития Вселенной как с точки физики и астрономии, так и с философской стороны.

Актуальность астрономического обучения приобретает огромное значение в современном мире. Астрономия помогает расширить границы познания и найти ответы на важные вопросы о происхождении жизни, развитии галактик и путях их взаимодействия. Астрономия позволяет оценить важность земли в контексте бесконечности космоса и осознать, что мы являемся лишь малой частью грандиозного космического порядка. В процессе занятий астрономией развивается умение работать с литературой, вести систематические наблюдения, обработку результатов, формируются навыки обращения с разнообразным оборудованием, приобретает умение многое делать своими руками. Для того чтобы правильно сформировать умозаключения обучающихся о наблюдаемых ими явлениях, дать наиболее целостное и истинное представление о мире, Вселенной, звездах, Солнце и т.д., необходимо изучать астрономию.

Программа «Современная астрономия 2.0» помогает обучающимся узнать об устройстве Вселенной, рассчитана на желающих глубже понять природу астрономических объектов и явлений.

#### Воспитательный потенциал Программы

В рамках программы «Современная астрономия 2.0» создается широкий общекультурный, эмоционально значимый для обучающегося фон для освоения предметного содержания, создается ситуация успеха для каждого обучающегося, что содействует определению жизненных планов (включая и предпрофессиональную ориентацию).

В содержание ДООП включены следующие темы: «Мой Дворец» - 2 часа, «Мой выбор» - 2-4 часа, отражающие возможность участия обучающихся в традиционных воспитательных мероприятиях Дворца.

Новизна программы состоит в том, что она имеет ярко выраженную исследовательскую и прикладную направленность. Обучающиеся наблюдают объекты Солнечной системы с использованием электронных планетариев, составляют календари фаз Луны, карты участка звездного неба с абсолютной звездной величиной, работают с угломерными инструментами. По итогам освоения учебного материала Программы выбирают темы проектов и защищают их.

Отличительная особенность программы в том, что данная программа рассчитана на учащихся, имеющих базовые знания по астрономии, освоивших программы «Занимательная астрономия» и «Астрономия XXI век», получивших знания по астрономии самостоятельно или в иных образовательных организациях.

Программа «Современная астрономия 2.0» состоит из 3-х модулей:

«Солнечная система», «Наша галактика», «Вселенная».

Модуль «Солнечная система» включает в себя разделы:

«Исследование Солнечной системы»;

«Практическая астрономия»;

«Исследовательская астрономия».

Модуль «Наша Галактика» включает в себя разделы:

«Мир галактик»;

«Исследовательская астрономия»;

«Исследование дальнего космоса»;

«Практическая астрономия»;

«Проориентация».

Модуль «Вселенная» включает в себя разделы:

«Общая астрономия и астрофизика»;

«Исследовательская астрономия»;

«Вселенная. Пространство. Время»;

«Практическая астрономия»;

«Мой выбор»

Адресат программы – учащиеся 15 – 18 лет.

У старших школьников сформирована познавательная сфера. Наблюдение становится целенаправленным и систематизированным. Старшеклассники способны анализировать и обобщать материал, выдвигать гипотезы и проверять их, строить умозаключения. Многие из них становятся способными критически мыслить, находить и ставить проблемы, аргументировать и доказывать свою точку зрения.

Развитие мышления тесно связано с развитием творческих способностей, предполагающих не просто усвоение информации, но и проявление «интеллектуальной инициативы», оригинальности, нестандартности в постановке и решении различных проблем. Умственное развитие старшеклассника заключается не столько в накоплении знаний, сколько в формировании индивидуального стиля умственной деятельности. Проявляются интересы, определяющиеся профессиональной направленностью. Умственное развитие тесно связано с мотивационной и познавательной стороной деятельности.

Разновозрастность не является помехой в выполнении программы, а наоборот подстегивает к поиску новых решений.

В программе учитываются социально-психологические факторы, создающие необходимые условия для развития творчества (возможность свободного выбора, отсутствие жесткого контроля, давления, использование детьми творческих моделей, игр, фантазирования, поддержка со стороны педагога и родителей). Форма изложения материала строится на наглядной, яркой информации. Каждое занятие содержит практическую часть. Предполагается проведение различных лабораторий по интересам. Такие занятия способствуют развитию индивидуальных особенностей учащихся.

Цель программы: вовлечение обучающихся в научную работу, в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных явлений окружающего мира.

Для осуществления цели ставятся следующие задачи:

- **личностные:** формирование у учащихся желания включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, выдумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба; способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами;

- **метапредметные:**

развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самоанализа, развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения, развитие навыков поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.

- **предметные:** освоение теоретических знаний в области астрономии, развитие навыков наблюдений и работы с оптическими приборами; умение применять на практике полученные знания по астрономии, разбираться в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба, умение их определять и использовать для проведения наблюдений.

Основной принцип обучения: доступность, преемственность, индивидуальность.

Планируемые результаты.

По окончании реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0» обучающиеся должны достичь следующих результатов:

Личностные:

сформировано желание включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, выдумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба;

сформированы способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами

Метапредметные: развиты навыки постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самоанализа, развиты навыки конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения, развиты навыки поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.

Предметные:

- освоены теоретический материал в области астрономии в рамках программы, развиты навыки наблюдений и работы с оптическими приборами;

- умеют применять на практике полученные знания по астрономии;
- разбираются в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба, умеют их определять и использовать для проведения наблюдений.

Основной принцип обучения: доступность, преемственность, индивидуальность.

**Объем программы.** Общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы предусматривает 666 учебных часа. Количество учебных часов, запланированных по модулям: «Солнечная система» составляет 222 часа, «Наша галактика» - 222 часа, «Вселенная» - 222 часа.

**Форма обучения:** очная, может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Виды занятий** – учебные занятия, практические занятия, лекции, беседы, игры, просмотры фильмов и программ-планетариев, мини-конференции, экскурсии, викторины, творческие дела, презентации и защиты проектов, встречи с интересными людьми.

**Срок освоения программы:** 1 год.

**Режим занятий.** Программа обучения предусматривает занятия 3 раза в неделю по 2 академических часа с обязательным перерывом 10-15 минут.

В рамках программы организуются 2 раза в год экспедиционные выезды: в декабре-январе – наблюдение созвездий зимнего неба и в апреле-мае – посвящение в астрономы, наблюдение метеорного потока «Лириды». Для учащихся, отсутствующих на выезде по уважительным причинам, проводится дополнительные наблюдения в городе по программе выезда.

## Раздел 2. Содержание Программы

### 2.1. Учебный план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0»

№ п/п	Наименование образовательных модулей	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Солнечная система	222	156	66
2	Наша Галактика	222	151	71
3	Вселенная	222	152	70
Итого:		666	459	207

### 2.2. Учебный план образовательного модуля «Современная астрономия 2.0. Солнечная система» Предмет: астрономия

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации / контроля
			теория	практика	
1.	Раздел «Введение»	1	1	-	
1.1.	Мой Дворец	1	1	-	
2.	Раздел 2 «Исследование Солнечной системы»	101	80	21	
2.1.	Что изучает астрономия	7	6	1	
2.2.	Расстояния в астрономии	5	4	1	
2.3.	Движение планет в Солнечной системе	6	5	1	
2.4.	Планеты земной группы	6	5	1	
2.5.	Планеты-гиганты	6	5	1	Сообщение
2.6.	Малые тела солнечной системы	6	5	1	
2.7.	Солнечная система: происхождение и строение	7	6	1	
2.8.	Луна	6	4	2	
2.9.	Солнечная система: движение небесных тел	8	6	2	

2.10.	Солнце	10	8	2	
2.11.	Влияние Солнца на землю и наблюдения за Солнцем	5	3	2	
2.12.	Солнечно-земные связи	8	7	1	
2.13.	Исследование солнечной системы	9	8	1	
2.14.	Экология космоса	4	3	1	
2.15.	Звездные величины и координаты звезд	8	5	3	опрос
3.	Раздел 3 «Практическая астрономия»	66	39	27	
3.1.	История астрономии	7	6	1	
3.2.	История космонавтики	3	3		
3.3.	Современная космонавтика	7	7		
3.4.	Макеты космических аппаратов	6	-	6	
3.5.	Начало космической эры.	5	5	-	
3.6.	Созвездия осеннего и зимнего звездного неба	4	2	2	
3.7.	Созвездия весеннего и летнего звездного неба	4	2	2	
3.8.	Зодиакальные созвездия	2	-	2	
3.9.	Практическое применение астрономических знаний	8	6	2	
3.10.	Оптические приборы	4	2	2	
3.11.	Подготовка к выездам и наблюдениям	8	2	6	
3.12.	Ориентирование	8	4	4	
4.	Раздел «Исследовательская астрономия»	53	36	17	
4.1.	Требования к исследовательской работе, проекту	6	6	-	
4.2.	Определение темы исследования, проекта.	8	8	-	
4.3.	Подготовка проектов и исследовательских работ	16	16	-	
4.4.	Индивидуальные	4	4		

	консультации				
4.5	Презентация астрономических проектов	8	-	8	проект
4.6	Посвящение в астрономы.	5	-	5	
5.	Раздел «Мой выбор»	5	2	3	
5.1	Профориентация: профессии - астроном, космонавт	5	2	3	
6	Итоговое занятие	2	-	2	опрос
	Всего часов:	222	156	66	

### 2.3. Содержание учебного плана образовательного модуля «Современная астрономия 2.0. Солнечная система» Предмет: астрономия

#### Раздел 1. «Введение»

##### ТЕМА 1.1. Мой Дворец. 1 час

*Теория.* Знакомство с традициями Клуба любителей астрономии «Апекс». Коллективами ДПШ. Правила поведения, техника безопасности на занятиях и во Дворце.

#### Раздел 2. «Исследование Солнечной системы»

##### ТЕМА 2.1. Что изучает астрономия. 7 часов

*Теория.* Первоначальные понятия о планетах: планеты земной группы, планеты-гиганты. Солнце. Другие звезды. Галактики. Структура Вселенной. Наше место во Вселенной.

*Практика.* Экскурсия в атомный центр.

##### ТЕМА 2.2. Расстояния в астрономии. 5 часов

*Теория.* Астрономическая единица. Границы применения. Световой год. Границы применения. Парсек и годичный параллакс. Границы применения. Измерение угловых расстояний между небесными объектами на наблюдениях. Исторические сведения

*Практика.* Решение задач (Измерение угловых расстояний между небесными объектами на наблюдениях).

##### ТЕМА 2.3. Движение планет в Солнечной системе. 6 часов

*Теория.* Орбиты планет – эллипсы. Объяснение видимого движения планет. Скорости движения планет по орбите и вокруг оси. Перигелий и афелий. Законы Кеплера: 1, 2, 3 законы. Динамическая модель Солнечной системы.

*Практика.* Построение эллипса.

#### ТЕМА 2.4. Планеты земной группы. 6 часов

*Теория.* Общая характеристика. Наклон оси вращения. Атмосфера, гидросфера, литосфера, парниковый эффект. Внутреннее строение планет. Магнитное поле. Спутники.

*Практика.* Моделирование жизни на разных планетах.

#### ТЕМА 2.5. Планеты-гиганты. 6 часов

*Теория.* Общая характеристика. Наклон оси вращения. Атмосферы планет. Внутреннее строение планет. Магнитное поле. Спутники. Ио, Европа, Ганимед, Титан, Энцелад.

*Практика.* Моделирование жизни на разных планетах (сообщение).

#### ТЕМА 2.6. Малые тела солнечной системы. 6 часов

*Теория.* Классификация малых тел Солнечной системы, определения. Планеты-карлики. Кометы и метеорные потоки. Пояса астероидов. Метеороиды. Метеориты.

*Практика.* Работа с фото и видеоматериалами.

#### ТЕМА 2.7. Солнечная система: происхождение и строение. 7 часов

*Теория.* Происхождение Солнечной системы. Строение Солнечной системы: Солнце, планеты и спутники. Определение планеты. Планеты-карлики. Планета X. Астероиды, кометы. Метеориты.

*Практика.* Наблюдение объектов Солнечной системы с использованием электронных планетариев.

#### ТЕМА 2.8. Луна. 6 часов

*Теория.* Система Земля – Луна, происхождение Луны. Фазы Луны. Лунные моря и океаны. Зачем нам нужна Луна.

*Практика.* Составление календаря фаз Луны. Творческое задание – «Лунный город».

#### ТЕМА 2.9. Солнечная система: движение небесных тел. 8 часов

*Теория.* Смена дня и ночи; смена времен года. Прецессия земной оси. Движение планет Солнечной системы. Кто крайний в Солнечной системе. Кометы и метеорные потоки. Условия существования жизни. Вода в Солнечной системе.

*Практика.* Орбиты планет.

#### ТЕМА 2.10. Солнце. 10 часов

*Теория.* Самая близкая к нам звезда. Расстояние до Солнца. Почему светит Солнце, строение Солнца. Путь Солнца по небу. Дни равноденствий и солнцестояний.

*Практика.* Высота Солнца над горизонтом (измерения).

#### ТЕМА 2.11. Влияние Солнца на Землю и наблюдение за Солнцем. 5 часов

*Теория.* Как Солнце служит человеку. Солнце - источник тепла и света. Вредное и

полезное для человека излучение. Озоновый слой. Парниковый эффект. Правила наблюдения Солнца в телескоп.

*Практика.* Наблюдения Солнца в телескоп.

#### ТЕМА 2.12. Солнечно-земные связи. 8 часов

*Теория.* Виды излучений. Солнце, солнечная активность. Строение Солнца и передача тепла. Влияние излучения Солнца на биосферу Земли. Полярные сияния. Влияние других звезд. Полярные сияния на других планетах.

*Практика.* Наблюдения солнечных и лунных затмений с использованием фото и видеоматериалов.

#### ТЕМА 2.13. Исследование солнечной системы. 9 часов

*Теория.* Методы исследования солнечной системы. Исследование Земли и околоземного пространства. Исследование Луны. Исследование планет земной группы. Исследование планет-гигантов. Исследование спутников планет. Исследование астероидов и комет. Планетоходы

*Практика.* Макетирование автоматических межпланетных станций.

#### ТЕМА 2.14. Экология космоса 4 часа

*Теория.* Постановка проблемы. Изучение современных способов ее разрешения. Что будет, если человечество исчезнет.

*Практика.* Представление собственного способа очистки космического пространства.

#### ТЕМА 2.15. Звездные величины и координаты звезд. 8 часов

*Теория.* Видимая звездная величина. Абсолютная звездная величина. Важнейшие точки и линии на небесной сфере. Экваториальная система координат – аналог земной системы координат. Зависимость суточного движения светил от положения наблюдателя на Земле.

*Практика.* Греческий алфавит для обозначения звезд. Составление карты участка звездного неба с абсолютной звездной величиной. Армилярная сфера (опрос).

### **Раздел 3. «Практическая астрономия»**

#### ТЕМА 3.1. История астрономии. 7 часов

*Теория.* Астрономия древнего мира. Астрономия Древнего Востока. Астрономия Древней Греции и Древнего Рима. Астрономия Средних веков. Астрономия VII-XIX вв. Астрономия XX века.

*Практика.* Работа с угломерными инструментами.

#### ТЕМА 3.2. История космонавтики. 3 часа

*Теория.* Этапы развития космонавтики. Отечественная космонавтика. Космонавтика других стран.

#### ТЕМА 3.3. Современная космонавтика. 7 часов

*Теория.* Ракетное движение. 1,2,3 космические скорости. Управление движением космического аппарата. Многообразные космические корабли. Орбитальные космические станции. Непилотируемые космические аппараты. Полеты к планетам земной группы. Полеты к Планетам-гигантам.

#### ТЕМА 3.4. Макеты космических аппаратов. 6 часов

*Практика.* Макеты ракет-носителей. Макеты искусственных спутников земли. Макеты пилотируемых кораблей. Макеты космических зондов.

#### ТЕМА 3.5. Начало космической эры. 5 часов

*Теория.* Начало космической эры. Собаки-космонавты. Биография Ю.А.Гагарина. Первый космонавт и его дублиры. Первый полет человека в космос: трудности и достижения. Историческое значение первого полета человека в космос.

#### ТЕМА 3.6. Созвездия осеннего и зимнего звездного неба. 4 часа

*Теория.* Широта местности. Ориентирование по небу с помощью ярких осенних созвездий. Ориентирование по небу с помощью ярких зимних созвездий.

*Практика.* Создание карты незаходящих созвездий. Создание карты ярких созвездий осеннего неба. Создание карты ярких созвездий зимнего неба. Работа с немymi картами.

#### ТЕМА 3.7. Созвездия весеннего и летнего звездного неба 4 часа

*Теория.* Ориентирование по небу с помощью ярких весенних созвездий. Ориентирование по небу с помощью ярких летних созвездий.

*Практика.* Создание карты созвездий весеннего неба. Создание карты созвездий летнего неба. Работа с немymi картами.

#### ТЕМА 3.8. Зодиакальные созвездия 2 часа

*Теория.* Эклиптика. Небесный зоопарк. Овен и Телец, Близнецы и Лев, Рак и Дева, Весы и Скорпион, Змееносец, Стрелец и Козерог, Водолей и Рыбы.

*Практика.* Наблюдения. Работа с немymi картами.

#### ТЕМА 3.9. Практическое применение астрономических знаний. 8 часов

*Теория.* Как ориентируются по звездам. Небесные часы. Моделирование равноденствия и солнцестояния. Движения Земли: вокруг оси, вокруг Солнца. Почему возник календарь. Измерение времени вчера и сегодня.

*Практика.* Простейшие солнечные часы. Наблюдение за Солнцем с помощью гномона.

#### ТЕМА 3.10. Оптические приборы. 4 часа

*Теория.* Глаз, как оптический прибор. Телескоп Г. Галилея. Схемы работы телескопов. Бинокль.

*Практика.* Работа с оптическим конструктором.

#### ТЕМА 3.11. Подготовка к выездам и наблюдения. 8 часов

*Практика.* Этапы работы со звездной картой. Работа со школьным календарем. Определение видимости ряда созвездий на заданную дату. Наблюдение осеннего звездного неба. Наблюдение зимнего звездного неба. Определение времени видимости Луны и наблюдение Луны. Определение видимости планет на заданное время. Наблюдение планет. Правила ТБ при наблюдении Солнца и наблюдение Солнца.

#### ТЕМА 3.12. Ориентирование. 8 часов

*Теория.* Большая Медведица. Малая Медведица и Полярная звезда. Высота Полярной звезды в зависимости от положения наблюдателя: на Северном полюсе, в Челябинске, на экваторе.

*Практика.* Ориентирование по сторонам света. Ориентирование по Солнцу. Ориентирование по Солнцу и часам. Ориентирование по Луне. Ориентирование по компасу.

### **Раздел 4. «Исследовательская астрономия»**

#### ТЕМА 4.1. Требования к исследовательской работе, проекту. 6 часов

*Теория.* Требования к исследовательской работе, проекту. Работа с периодическими изданиями, научными сайтами, литературой. Сбор материала и принципы работы с ним.

#### ТЕМА 4.2. Определение темы исследования, проекта. 8 часов

*Теория.* Определение темы. Составление плана исследования, проекта. Подбор литературы. Структуризация материала. Определение проблемы и путей ее решения.

#### ТЕМА 4.3. Подготовка проектов и исследовательских работ 16 часов

*Теория.* Как правильно оформить работу. Как сделать презентацию к работе. Структура доклада при защите проекта, исследовательской работы. Работа с терминами. Навыки общения с аудиторией.

#### ТЕМА 4.4. Индивидуальные консультации. 4 часа

*Практика.* Защита работ. Умение слушать докладчика, умение задавать вопросы, выделять главное.

#### ТЕМА 4.5. Презентация астрономических проектов 8 часов

*Практика.* Защита проектов, исследовательских работ.

#### ТЕМА 4.6. Посвящение в астрономы. 5 часов

*Практика.* Встреча с интересными людьми. Праздничное заседание Клуба любителей астрономии «Апекс».



## Раздел 5. «Мой выбор»

**ТЕМА 5.1. Профорентация: профессии - астроном, космонавт 5 часов**

*Теория.* Обзор профессий: астроном, космонавт

*Практика.* Профорентационные работы.

## Раздел 6. «Итоговое занятие»

**ТЕМА 6.1. Итоговое занятие 2 час**

*Практика.* Опрос.

### 2.4. Учебный план образовательного модуля «Современная астрономия 2.0. Наша Галактика»

Предмет: астрономия

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Форма аттестации/контроля
			теория	практика	
1	Раздел «Введение»	2	2		
1.1	Мой Дворец	2	2	-	
2.	Раздел «Мир галактик»	78	55	23	
2.1.	История открытия Галактики	2	2	-	
2.2.	Происхождение Галактики	2	2	-	
2.3.	Общие сведения о строении Галактики	6	4	2	
2.4.	Млечный путь	4	3	1	
2.5.	Галактический Диск	3	3	-	
2.6.	Ядро Галактики	3	3	-	
2.7.	Рукава Галактики	5	4	1	
2.8.	Гало.	3	3	-	
2.9	Звездные скопления	10	7	3	
2.10	Звездные ассоциации	6	4	2	
2.11	Туманности	10	5	5	
2.12	Межзвездная среда	8	5	3	
2.13	Цефеиды	8	6	2	
2.14	Сверхновые звезды	8	4	4	опрос
3.	Раздел «Исследовательская астрономия»	48	36	12	
3.1.	Требования к исследовательской работе, проекту	6	6	-	
3.2	Определение темы	4	-	4	

	исследования, проекта.				
3.3.	Подготовка проектов и исследовательских работ	12	12	-	
3.4.	Индивидуальные консультации	4	4	-	
3.5.	Презентация астрономических проектов	14	14		проект
3.6.	Посвящение в астрономы.	8	-	8	
4.	Раздел «Исследование дальнего космоса»	49	38	11	
4.1	Космические лучи	6	4	2	
4.2	Темная материя	6	6	-	
4.3	Экзопланеты	8	6	2	
4.4	Дальний космос	7	7	-	
4.5	Гравитационное линзирование	6	4	2	
4.6	Местная группа галактик	6	3	3	
4.7	Жизнь в Галактике. Уравнение Дрейка	6	4	2	
4.8	Эволюция и будущее Галактики	4	4	-	опрос
5.	Раздел «Практическая астрономия»	40	23	17	
5.1	Кометы и метеорные потоки	6	5	1	
5.2	Астероидная опасность	6	6	-	
5.3	Работа с астрономическими приборами	8	4	4	
5.4	Образовательный туризм	8	5	3	
5.5	Наблюдения объектов Солнечной системы	6	2	4	
5.6	Наблюдение объектов дальнего космоса	6	1	5	
6.	Раздел «Мой выбор»	5	4	1	
6.1	Профорентация: профессии - астроном, космонавт	4	4	-	
6.2	Итоговое занятие	1	-	1	Программа наблюдений.
	<b>Всего часов</b>	<b>222</b>	<b>158</b>	<b>64</b>	

**2.5. Содержание учебного плана образовательного модуля  
«Современная астрономия 2.0. Наша Галактика»  
Предмет: астрономия**

**Раздел 1. «Введение»**

**ТЕМА 1.1. Введение. Мой Дворец. 2 часа**

*Теория.* Анализ работы клуба в предыдущем году. Знакомство с коллективами Дворца. Правила техники безопасности.

*Практика.* Участие в мероприятиях Дворца.

**Раздел 2. «Мир галактик»**

**ТЕМА 2.1. История открытия Галактики. 2 часа**

*Теория.* Научные гипотезы. Открытие Галилея. Открытие Гершеля.

**ТЕМА 2.2. Происхождение Галактики. 2 часа**

*Теория.* Модель Эггена, Линден-Белла и Сендлджа. Модель Сирла и Цинна. Современная модель образования Галактики.

**ТЕМА 2.3. Общие сведения о строении Галактики. 6 часов**

*Теория.* Местоположение Галактики. Форма Галактики. Размер Галактики. Возраст Галактики. Структура Галактики.

*Практика:* изготовление макета Галактики.

**ТЕМА 2.4 Млечный путь 4 часа**

*Теория.* Вид Млечного пути на небе. Расположение центра Галактики на небе. Движение звезд и изменение вида созвездий. Апокс Солнца.

*Практика:* прорисовка созвездия на выбор с учетом скорости движения звезд за длительный период.

**Тема 2.5 Галактический Диск. 3 часа**

*Теория.* Структура Диска. Состав. Эволюция.

**ТЕМА 2.6. Ядро Галактики. 3 часа**

*Теория.* Структура Ядра. Балдж. Сверхмассивная черная дыра.

**ТЕМА 2.7. Рукава Галактики. 5 часов**

*Теория.* Происхождение. Рукав Стрельца. Рукав Щита-Центавра. Рукав Персея. Рукав Лебеда.

*Практика:* прорисовка рукавов Галактики.

**ТЕМА 2.8. Гало 3 часа**

*Теория.* Структура оптического явления Гало. Особенности строения. Звездообразование в Гало. Оболочечные звезды.

**ТЕМА 2.9. Звездные скопления. 10 часов**

*Теория.* Определение «Шаровые звездные скопления». История наблюдений. Формирование. Состав. Содержание металлов. Экзотические компоненты. Диаграмма Герцшпрунга — Рассела. Рассеянные звездные скопления. История наблюдений. Формирование. Классификация. Звездный состав. Исследования звездной эволюции. Астрономическая шкала расстояний.

*Практика:* наблюдение звездных скоплений с помощью телескопов (использование фото и видеоматериалов).

**ТЕМА 2.10. Звездные ассоциации. 6 часов**

*Теория.* Обнаружение. Размеры. Происхождение. Типы звездных ассоциаций. Описание ассоциаций.

*Практика:* наблюдение ассоциаций при помощи телескопов (использование фото и видеоматериалов).

**ТЕМА 2.11. Туманности 10 часов**

*Теория.* Типы туманностей. Темные туманности. Отражательные туманности. Туманности, ионизованные излучением. Планетарные туманности. Туманности, созданные ударными волнами. Остатки сверхновых и новых звезд. Туманности вокруг звезд Вольфа — Райе. Туманности вокруг O-звезд. Туманности в областях звездообразования.

*Практика:* наблюдение туманностей с помощью телескопов (использование фото и видеоматериалов).

**ТЕМА 2.12. Межзвездная среда 8 часов**

*Теория.* Определение. История открытия. Наблюдательные проявления. Мазерный эффект. Физические особенности. Эволюция межзвездной среды. Солнце и межзвездная среда.

*Практика:* работа с использованием фото и видеоматериалов.

**ТЕМА 2.13. Цефеиды. 8 часов**

*Теория.* Природа переменности цефеид. История открытия. Типы цефеид. Цефеиды — маяки Вселенной.

*Практика:* работа с таблицами.

**ТЕМА 2.14. Сверхновые звезды. 8 часов**

*Теория.* Физика сверхновых звезд. Сверхновые I типа. Сверхновые II типа. Группа ближайших звезд от Солнца, от которых может исходить угроза для Земли. Источник элементов — взрыв сверхновой.

*Практика:* составление таблиц по ближайшим звездам (опрос).

**Раздел 3. «Исследовательская астрономия»**

**ТЕМА 3.1. Требования к исследовательской работе, проекту. 6 часов**

*Теория.* Требования к исследовательской работе, проекту. Работа с периодическими изданиями, научными сайтами, литературой. Сбор материала и

принципы работы с ним.

ТЕМА 3.2. Определение темы исследования, проекта. 4 часа

*Практика.* Определение темы. Составление плана исследования, проекта. Подбор литературы. Структуризация материала. Определение проблемы и путей ее решения.

ТЕМА 3.3. Подготовка проектов и исследовательских работ. 12 часов

*Теория.* Как правильно оформить работу. Как сделать презентацию к работе. Структура доклада при защите проекта, исследовательской работы. Работа с терминами. Навыки общения с аудиторией.

ТЕМА 3.4. Индивидуальные консультации. 4 часа

*Теория.* Презентация работ. Умение слушать докладчика, умение задавать вопросы, выделять главное.

ТЕМА 3.5. Презентация астрономических проектов. 14 часов

*Практика.* Защита проектов, исследовательских работ.

ТЕМА 3.6. Посвящение в астрономы. 8 часов

*Практика.* Встречи с интересными людьми. Праздничное заседание Клуба любителей астрономии «Алекс».

**Раздел 4. «Исследование дальнего космоса»**

ТЕМА 4.1. Космические лучи 6 часов

*Теория.* Определение. Как возникает космическое излучение. Какие сверхновые ответственны за космическое излучение. Излучение Солнца. Воздействие космических излучений на человека и окружающую среду. Средства защиты от космического излучения.

*Практика:* поиски примеров воздействия космического излучения на человека и технику.

ТЕМА 4.2. Темная материя 6 часов

*Теория.* Определение. История открытия. Данные наблюдений. Кандидаты на роль темной материи: барионная темная материя, небарионная темная материя. Классификация темной материи. Обнаружение.

ТЕМА 4.3. Экзопланеты 8 часов

*Теория.* Определение. История открытия. Инструменты и проекты изучения экзопланет. Методы поиска экзопланет. Свойства экзопланет. Классы экзопланет.

*Практика:* представление метода поиска экзопланет по выбору.

ТЕМА 4.4. Дальний космос 7 часов

*Теория.* Элементы во Вселенной. Процессы звездообразования и эволюции звезд.

Квезары. Галактики. Структура Вселенной. Показательные наблюдения.

ТЕМА 4.5. Гравитационное линзирование. 6 часов

*Теория.* История открытия. Принцип гравитационного линзирования. Классификация гравитационных линз. Линзирование далеких галактик. Кольцо и крест Эйнштейна. Наиболее интересные гравитационные линзы. Поиск гравитационных линз.

*Практика:* решение задач по линзированию.

ТЕМА 4.6. Местная группа галактик. 6 часов

*Теория.* Общие сведения. Состав местной группы галактик. Центр масс. Подгруппа Млечного пути. Подгруппа Андромеды. Подгруппа Треугольника. Галактики спутники. Ближайшие группы галактик.

*Практика:* наблюдение туманности Андромеды и галактики Треугольника.

ТЕМА 4.7. Уравнение Дрейка. Жизнь в Галактике 6 часов

*Теория.* Условия жизни в космосе. Признаки внеземной жизни. Основные теории переноса жизни в межзвездном пространстве. Галактическая зона обитаемости. Звездообразование в Галактике. Уравнение Дрейка. Проблемы поиска внеземной жизни.

*Практика:* поиски современных данных для уточнения значения уравнения Дрейка.

ТЕМА 4.8. Эволюция и будущее Галактики 4 часа

*Теория.* Затухание процесса звездообразования. Поглощение других галактик. Столкновение Галактики с галактикой Андромеды.

**Раздел 5. «Практическая астрономия»**

ТЕМА 5.1. Кометы и метеорные потоки 6 часов

*Теория.* Кометы и их открытие. Структура и классификация комет. Движение комет. Изучение комет. Роль комет в истории развития Земли и человечества. Метеорные потоки. Особенности наблюдения комет и метеорных потоков.

*Практика.* Наблюдение (с использованием фото и видеоматериалов).

ТЕМА 5.2. Астероидная опасность 6 часов

*Теория.* Астероидная опасность – причины возникновения, возможные последствия, влияние на развитие Земли и человеческого общества. Способы обнаружения и предотвращения астероидной опасности.

ТЕМА 5.3. Работа с астрономическими приборами 8 часов

*Теория.* Астрономические приборы и инструменты: история развития.

*Практика.* Гномон. Посох Якова. Квадрант и секстант. Астролябия. Бинокль. Телескопы: Мицар, Celestron, Coronado.

ТЕМА 5.4. Образовательный туризм. 8 часов

*Теория.* Астрономические цели образовательного туризма. Правила техники безопасности и поведения в походных условиях.

*Практика.* Установка и снятие палатки. Сбор рюкзака. Правила разведения костра. Ориентирование по наземным объектам, картография. Составление простейших маршрутов.

**ТЕМА 5.5. Наблюдения объектов Солнечной системы. 6 часов**

*Теория.* Площадь видимой поверхности Луны. Лунный рельеф. Пепельный свет Луны. Солнечное затмение. Лунное затмение.

*Практика.* Наблюдение планет земной группы. Наблюдение планет-гигантов и их спутников. Движение точки восхода и захода Солнца по сезонам.

**ТЕМА 5.6. Наблюдение объектов дальнего космоса 6 часов**

*Теория.* Определение места и планирование наблюдений. Выбор инструментов для наблюдения. Порядок проведения наблюдений. Особенности наблюдения туманностей, галактик и звездных скоплений.

*Практика.* Осенние наблюдения Deep-Sky объектов. Зимние наблюдения Deep-Sky объектов. Весенние наблюдения Deep-Sky объектов. Летние наблюдения Deep-Sky объектов.

**Раздел 6. «Профориентация»**

**ТЕМА 6.1. Профориентация: специализация в астрономии и космонавтике. 4 часа**

*Теория.* Специализация в профессии: радиоастроном, астроном-наблюдатель, космобиолог и другие.

*Практика.* Встречи с интересными людьми, экскурсия в ЧелГУ.

**ТЕМА 6.2. Итоговое занятие 1 час**

*Практика.* Составление программы наблюдений на заданное время

**2.6. Учебный план образовательного модуля «Современная астрономия 2.0. Вселенная»**

Предмет: астрономия

№ п/п	Наименование разделов и тем	Общее кол-во часов	Из них:		Формы аттестации/контроля
			теория	практика	
1.	Раздел «Введение»	2	2		
1.1.	Мой Дворец	2	2	-	
2.	Раздел «Общая астрономия и астрофизика»	78	58	20	
2.1.	Характеристики планет	6	2	4	
2.2.	Системы координат	4	2	2	
2.3.	Космологическая проблема	7	7	-	
2.4.	Космос. Перспективы развития	6	2	4	
2.5.	Современный обзор Солнечной системы	8	8	-	
2.6.	Важнейшие открытия в астрономии XXI века	8	-	8	
2.7.	Изучение объектов дальнего космоса	8	8	-	
2.8.	Три вида материи во Вселенной	8	8	-	
2.9.	Гравитационные волны	4	4	-	
2.10.	Физика и эволюция звезд	8	8	-	
2.11.	Методы исследования солнечной системы	3	3	-	
2.12.	Поиски внеземных цивилизаций	8	6	2	опрос
3.	Раздел «Исследовательская астрономия»	34	28	6	
3.1.	Требования к исследовательской работе, проекту	8	4	4	
3.2.	Определение темы исследования, проекта.	6	6		
3.3.	Подготовка проектов и исследовательских работ	12	12	-	

3.4.	Индивидуальные консультации	2	-	2	
3.5.	Презентация астрономических проектов	6	6		проект
4.	Вселенная. Пространство. Время.	61	33	28	
4.1.	Созвездия южного полушария	7	5	2	
4.2.	Объекты южного неба	4	3	1	
4.3	Астрономическое моделирование	8	4	4	
4.4	Звездное небо (решение задач)	5	-	5	
4.5	Небесная сфера (решение задач)	5	-	5	
4.6	Гео- и гелиоцентрические системы	6	4	2	
4.7	Астрономия древности	7	7	-	
4.8	Астрономия средних веков	7	5	2	
4.9	Звездное небо. Карты, атласы, календари	5	1	4	
4.10	История развития астрономии на Руси	7	4	3	
5.	Раздел «Практическая астрономия»	42	32	10	
5.1	Классификация малых тел и их происхождение	5	4	1	
5.2	Взаимодействие малых тел с планетами Солнечной системы	5	4	1	
5.3	Методы изучения малых тел Солнечной системы	5	4	1	
5.4	Потенциально опасные объекты Солнечной системы	5	4	1	
5.5	Методы противодействия опасным объектам	5	5	-	
5.6	Космонавтика. Исследование околоземного пространства	4	3	1	
5.7	Космонавтика. Исследование ближнего космоса	8	6	2	
5.8	Образовательный туризм	5	2	3	

6.	Раздел «Мой выбор»	3	3		
6.1	Профориентация: профессии, связанные с Роскосмосом	3	3	-	
6.2	Итоговое занятие	2	-	2	тест
	<b>Всего часов</b>	<b>222</b>	<b>156</b>	<b>66</b>	

## 2.7. Содержание учебного плана образовательного модуля «Современная астрономия 2.0. Вселенная»

Предмет: астрономия

### Раздел 1. «Введение»

#### ТЕМА 1.1. Введение. Мой Дворец. 2 часа

*Теория.* Анализ работы клуба в предыдущем году. Перспективы развития. Знакомство с коллективами Дворца. Правила техники безопасности.

*Практика.* Участие в мероприятиях Дворца.

### Раздел 2. «Общая астрономия и астрофизика»

#### ТЕМА 2.1. Характеристики планет. 6 часов.

*Теория.* Характеристики планет Солнечной системы и их спутников.

*Практика.* Наблюдение планет в телескоп. Изучение некоторых характеристик планет и спутников планет по фотографиям. Изучение движения спутников Юпитера.

#### ТЕМА 2.2. Системы координат. 4 часа

*Теория.* Экваториальная, горизонтальная, эклиптическая.

*Практика.* Решение задач.

#### ТЕМА 2.3. Космологическая проблема. 7 часов

*Теория.* Ранние формы космологии – мифы о сотворении мира. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы мира. Возникновение современной космологии. Основные этапы развития Вселенной. Образование вещества. Образование звезд и галактик. Реликтовое излучение. Будущее Вселенной.

#### ТЕМА 2.4. Космос. Перспективы развития. 6 часов

*Теория.* Перспективы развития Космоса.

*Практика.* Подборка материала для создания информационного плаката. Составление программы показательных наблюдений. Проведение показательных наблюдений.

**ТЕМА 2.5. Современный обзор Солнечной системы 8 часов.**

*Теория.* Траектории движения всех видов тел Солнечной системы: планет, планет-карликов, астероидов, комет, спутников. Взаимное расположение небесных тел. Парады планет, противостояния, соединения.

**ТЕМА 2.6. Важнейшие открытия в астрономии XXI века. 8 часов**

*Практика.* По материалам периодической литературы: журналы «Вселенная. Пространство. Время», «Популярная механика», «Вокруг света», «Звездочет», «Наука и Жизнь», «В мире науки», «Юный эрудит», интернет-ресурсы.

**ТЕМА 2.7. Изучение объектов дальнего космоса. 8 часов**

*Теория.* Звезды. Галактики. Туманности. Звездные скопления.

**ТЕМА 2.8. Три вида материи во Вселенной. 8 часов**

*Теория.* Вещество: адронное вещество, барионное вещество, вещество в классическом понимании, антивещество, нейтронное вещество, кварк-глюонная плазма, гипотетические докварковые сверхплотные материальные образования. Теория струн. Поле: электромагнитное поле, гравитационное поле, квантовые поля. Материальные объекты неясной физической природы: тёмная материя, тёмная энергия.

**ТЕМА 2.9. Гравитационные волны. 4 часа**

*Теория.* Обнаружение гравитационных волн. Общая теория относительности. Искривление пространства и времени.

**ТЕМА 2.10. Физика и эволюция звезд 8 часов.**

*Теория.* Физико-химические процессы жизни звезд. Типы сверхновых. Образование элементов. Круговорот вещества во Вселенной.

**ТЕМА 2.11. Методы исследования солнечной системы. 3 часа**

*Теория.* Телескопические наблюдения. Наблюдения с помощью радара. Наблюдения с помощью космического аппарата.

**ТЕМА 2.12. Поиски внеземных цивилизаций. 8 часов**

*Теория.* Несолнечные планетные системы. Органические соединения во Вселенной. Современное уравнение Дрейка. SETI: область исследований. Пути поиска внеземных цивилизаций.

*Практика.* Поиск областей с возможным наличием жизни.

**Раздел 3. «Исследовательская астрономия»**

**ТЕМА 3.1. Требования к исследовательской работе, проекту. 8 часов**

*Теория.* Требования к исследовательской работе, проекту. Работа с периодическими изданиями, научными сайтами, литературой. Сбор материала и принципы работы с ним.

**ТЕМА 3.2. Определение темы исследования, проекта. 6 часов**

*Теория.* Определение темы. Составление плана исследования, проекта. Подбор литературы. Структуризация материала. Определение проблемы и путей ее решения.

**ТЕМА 3.4. Индивидуальные консультации. 2 часа**

*Практика.* Предзащита работ. Умение слушать докладчика, умение задавать вопросы, выделять главное.

**ТЕМА 3.5. Презентация астрономических проектов. 6 часов**

*Практика.* Защита проектов, исследовательских работ.

**Раздел 4. «Вселенная. Пространство. Время»**

**ТЕМА 4.1. Созвездия южного полушария 6 часов**

*Теория.* Южная рыба. Южный Крест. Центавр. Гидра. Тукан. Паруса. Корма. Киль.  
*Практика.* Изучение созвездий южного полушария с помощью звездных карт и программ-планетариев.

**ТЕМА 4.2. Объекты южного неба 4 часа**

*Теория.* Магеллановы облака. Фомальгаут. Арктус. Хадар. Канопус. Толиман. Туманности.  
*Практика.* Изучение объектов южного неба с помощью звездных карт и программ-планетариев.

**ТЕМА 4.3. Астрономическое моделирование 7 часов.**

*Теория.* Программы виртуальных планетариев: Selestia, Stellarium, Redshift и др. Практическое применение программ. Орбиты и очертания созвездий. Звездные каталоги в программе. Программа POWER POINT, ее возможности для создания презентаций к исследовательским работам. Программы для создания фильмов: VEGAS – Pro, PINACLE.  
*Практика.* Работа с программами на компьютере.

**ТЕМА 4.4. Звездное небо (решение задач) 5 часов**

*Практика.* Решение задач по темам: Созвездия. Активность Солнца. Движение Земли вокруг Солнца. Фазы, движение Луны вокруг Земли. Солнечные и лунные затмения.

**ТЕМА 4.5. Небесная сфера (решение задач) 5 часов**

*Практика.* Решение задач по темам: Основные линии и точки небесной сферы на карте звездного неба. Суточное движение светил на разных широтах. Экваториальные и околополярные созвездия.

**ТЕМА 4.6. Гео- и гелиоцентрические системы. 6 часов**

*Теория.* Коперник и его открытия. Общая характеристика Солнечной системы и

расположение небесных тел Солнечной системы относительно Солнца. Единицы расстояний в астрономии: астрономическая единица, световой год. История развития телескопов: Галилео Галилей, Иоганн Кеплер, Исаак Ньютон и их открытия. Измерение времени. Год, месяц, неделя, сутки, час, минута и секунда. Что такое високосный год.

*Практика.* Решение задач на расстояния в астрономии и измерения времени.

#### ТЕМА 4.7. Астрономия древности. 6 часов

*Теория.* Археoaстрономия. Астрономия Древнего Востока, Греции и Рима, Европы. Мифологические и космологические представления древних народов. Пригоризонтные обсерватории России и мира

#### ТЕМА 4.8. Астрономия средних веков. 6 часов

*Теория.* Ученые-астрономы. Развитие представлений о строении мира. Первые обсерватории. Астрономические приборы.

*Практика.* Работа с моделями астрономических приборов древности.

#### ТЕМА 4.9. Гео- и гелиоцентрические системы. 6 часов

*Теория.* Коперник и его открытия. Общая характеристика Солнечной системы и расположение небесных тел Солнечной системы относительно Солнца. Единицы расстояний в астрономии: астрономическая единица, световой год. История развития телескопов: Галилео Галилей, Иоганн Кеплер, Исаак Ньютон и их открытия. Измерение времени. Год, месяц, неделя, сутки, час, минута и секунда. Что такое високосный год.

*Практика.* Решение задач на расстояния в астрономии и измерения времени.

#### ТЕМА 4.10. Звездное небо. Карты, атласы, календари 5 часов.

*Теория.* Методические рекомендации по наблюдениям звездного неба, работе со звездными картами и атласами.

*Практика.* Созвездия, видимое вращение неба. Кульминация светил. Яркие звезды созвездий. Учебные звездные карты и атласы. Астрономические календари и справочники. Изучение угловых расстояний и угловых размеров объектов звездного неба.

#### ТЕМА 4.11. История развития астрономии на Руси 7 часов

*Теория.* Календарь и время в Древней Руси. Звездное небо в народных представлениях. Представления об устройстве Вселенной. Первые наблюдения звездного неба. Солнечные и лунные затмения. Солнцеворот и солнечные праздники. Астрономия на Руси XVII-XIX вв. Современная астрономия.

*Практика.* Прорисовка и сравнение очертаний созвездий славянских и современных.

### **Раздел 5. «Практическая астрономия»**

#### ТЕМА 5.1. Классификация малых тел и их происхождение. 4 часа

*Теория.* Малые тела солнечной системы, их классификация, определения.

*Практика.* Изучение малых тел Солнечной системы с помощью программ-планетариев.

#### ТЕМА 5.2. Взаимодействие малых тел с планетами Солнечной системы 5 часов.

*Теория.* Последствия падения метеоритов, крупные кратеры России. Тунгусское событие. Кратеры на других телах Солнечной системы. Челябинское событие 15 февраля 2013 г. Откуда берутся опасные тела.

*Практика.* Построение траекторий падения метеоритов на Землю.

#### ТЕМА 5.3. Методы изучения малых тел Солнечной системы. 5 часов

*Теория.* Пояс астероидов. Щели Кирквуда. Резонансы. Системы по обнаружению опасных объектов, зарубежные и наши (наземные телескопы). Изучение малых тел Солнечной системы космическими средствами (NEAR, Deep Space 1, Deep Impact, Hayabusa, Dawn, Rosetta).

*Практика.* Изучение малых тел Солнечной системы с помощью удаленных телескопов.

#### ТЕМА 5.4. Потенциально опасные объекты Солнечной системы 5 часов.

*Теория.* Классификации опасности столкновения астероидов. Астероиды сближающиеся с Землей. Метеорные потоки. Программа NEO. Сближающиеся с Землей кометы.

*Практика.* Изучение метеорных потоков с помощью программ-планетариев.

#### ТЕМА 5.5. Методы противодействия опасным объектам 5 часов.

*Теория.* Классификация объектов. Отклонение. Уничтожение. Asteroid redirect mission. Проект AIDA. Организация работ в мире.

#### ТЕМА 5.6. Космонавтика. Исследование околоземного пространства. 4 часа.

*Теория.* Лунные проекты: история и современность.

*Практика.* Лунные станции (фото и видеоматериалы).

#### ТЕМА 5.7. Космонавтика. Исследование ближнего космоса 8 часов.

*Теория.* Полеты к Венере: история и современность. Полеты к Марсу: история и современность. Полеты КА к Меркурию. Полеты КА к Солнцу. История полетов к планетам-гигантам.

*Практика.* Проекты по колонизации Венеры. Проекты по колонизации Марса.

#### ТЕМА 5.8. Образовательный туризм 5 часов.

*Теория.* Правила ТБ при проведении наблюдений в походных условиях. Основы образовательного туризма.

*Практика.* Подготовка к походам. Приобретение туристских навыков.

### **Раздел 6. «Мой выбор»**

**ТЕМА 6.1. Профориентация: профессии, связанные с Роскосмосом. 3 часов.**

*Теория.* Беседы о профессиях: разработчик космических аппаратов, инженер бортового оборудования, авиамеханик, оператор связи и другие.

*Практика.* Встреча с интересными людьми.

**ТЕМА 6.2. ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ 1 час.**

*Практика.* Тест

**Раздел 3. Воспитательная деятельность в рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

Знания об окружающем мире, о Вселенной являются неотъемлемой частью общечеловеческой культуры. Занятие астрономией позволяют сформировать такие личностные этические качества как: гордость за достижения отечественной науки, осознание ответственности за последствия научных открытий в области естественных наук и за судьбу человечества. Астрономические знания формируют мотивационно-ценностное отношение к Миру, интерес к глобальным проблемам человечества, расширяют кругозор.

**3.1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания**

Целевые ориентиры дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0» определяются на основе российских базовых конституционных ценностей с учётом целевых ориентиров результатов воспитания обучающихся в общеобразовательных организациях и направлены на формирование:

- познавательных интересов в разных областях знания, представлений о современной научной картине мира, достижениях российской и мировой науки и техники;
- навыков наблюдений, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в разных областях познания, в исследовательской деятельности;
- навыков критического мышления, определения достоверной научной информации и обоснованной критики антинаучных представлений.

**Цель:** воспитание убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации.

**Задачи:**

- формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами;
- формирование уважительного отношения к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки;
- формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности.

**3.2. Формы и методы воспитания**

Основной формой воспитания и обучения детей в системе дополнительного образования является учебное занятие.

Большую роль в воспитании обучающихся играет их взаимодействие в рамках клуба любителей астрономии «Апекс». На базе клуба проходят мероприятия, посвященные различным датам, подготовке к экспедиционной деятельности. Работа клуба направлена на воспитание ответственного отношения к природе, стремление защищать, сохранять, беречь окружающую среду. Основными методами воспитания определены: метод убеждения, методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей, методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

**3.3. Условия воспитания, анализ результатов (анкета)**

Создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности является одним из приоритетов развития Российской Федерации.

ДООП «Современная астрономия 2.0» предусматривает экологическое воспитание через изучение темы «Экология космоса».

В разделе «Мой выбор» обучающиеся знакомятся с профессиями: разработчик космических аппаратов, инженер бортового оборудования, авиамеханик, оператор связи и другие. Организуются встречи с интересными людьми, экскурсии, экспедиционные выезды для наблюдения за звездным небом. Экспедиционная и экскурсионная деятельность пробуждает у обучающихся познавательный интерес к окружающему миру, происходит сплочение коллектива, развитие коммуникативных компетенций, обучение взаимопониманию и поддержке друг друга в различных ситуациях.

Анализ результатов воспитательной работы осуществляется через наблюдение, собеседование, отзывы родителей, анкетирование по определению знаниевого компонента сформированности личностных результатов дополнительной общеобразовательной программы (Ценностное основание/ориентир: Знания, ценностное основание/ориентир: Человек как представитель моего социального окружения).

Анкета на сформированность личностных результатов

При освоении дополнительной общеобразовательной программы

«Современная астрономия 2.0»

Ценностное основание/ориентир: Знания

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Стремление к знанию – одна из основных черт человека.	4-Полностью согласен (-я) 3-В общем, это верно 2- Это не совсем так 1-Это неверно
2	Каждое полученное знание несёт в себе цель и значимость, пусть даже оно покажется слишком простым.	4-Полностью согласен (-я) 3-В общем, это верно 2- Это не совсем так 1-Это неверно



3	Самообразование — это изучение новой информации и получение знаний, навыков самостоятельно.	4-Полностью согласен (-а) 3-В общем, это верно 2- Это не совсем так 1-Это неверно
---	---	--

7 – 12 баллов - показатель полностью сформирован  
5 – 6 баллов – показатель частично сформирован  
0 – 4 – баллов показатель не сформирован

**Ценностное основание/ориентир: Человек как представитель моего социального окружения**

№	Утверждение/основание/вопрос	Варианты ответа (подчеркните выбранный)
1	Общение для человека - это главное условие его психического и социального становления.	4-Полностью согласен (-а) 3-В общем, это верно 2- Это не совсем так 1-Это неверно
2	Коммуникация — это конструктивный процесс взаимодействия между людьми или их группами с целью передачи информации либо обмена сведениями.	4-Полностью согласен (-а) 3-В общем, это верно 2- Это не совсем так 1-Это неверно
3	Дружба — это искренние, бескорыстные взаимоотношения, построенные на доверии и взаимном уважении.	4-Полностью согласен (-а) 3-В общем, это верно 2- Это не совсем так 1-Это неверно
4	Командная работа — это огромная возможность для личностного и профессионального роста всех членов команды.	4-Полностью согласен (-а) 3-В общем, это верно 2- Это не совсем так 1-Это неверно

10 – 16 баллов - показатель полностью сформирован  
6 – 9 баллов – показатель частично сформирован  
0 – 5 – баллов – показатель не сформирован

3.4. Календарный план воспитательной работы по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

№ п/п	Название мероприятия	Цель мероприятия	Сроки проведения	Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий
-------	----------------------	------------------	------------------	---

				успешное достижение цели события
1.	Экскурсии в Краеведческий музей, ЮУрГУ, ЧелГУ и др.	Приобщить к истории и культуре родного края; встреча с интересными людьми	в течение учебного года	фоторепортаж
2.	Лекции специалистов в области физики, астрономии, космонавтики для обучающихся клуба (11 лет и старше)	Профорентация школьников	в течение учебного года	анкетирование
3.	Астрономическая лекция и наблюдения, посвященные Всемирной неделе космоса	Популяризация астрономии как науки и пропаганда достижений отечественной космонавтики	02-09.10.2024	методические материалы
4.	День осеннего равноденствия	Наблюдение, создание коллектива	20-23.09.2024	творческие работы
5.	День зимнего солнцестояния	Наблюдение, создание коллектива	18-25.12.2024	творческие работы
6.	Выезд на наблюдение зимнего звездного неба	Наблюдение созвездий и объектов зимнего звездного неба, пробуждение познавательного интереса к окружающему миру, сплочение коллектива	январь-февраль, 2025	фоторепортаж
7.	День рождения клуба «Алекс»	Формирование умений общаться и работать в команде, умения защищать проект, сплочение	март, 2025	сценарий праздника

8.	Посещение выставок открытого городского фестиваля детского творчества «Моя Вселенная»	Развитие ценностного отношения к истории космонавтики и астрономии и ее героям	Март-апрель, 2025	участие в конкурсе, фоторепортаж
9.	День Космонавтики	Воспитание позитивного эмоционально-ценностного отношения к достижениям отечественной космонавтики	12.04.2025	творческие работы
10.	Выезд на наблюдение весеннего звездного неба	Пробуждение познавательного интереса к окружающему миру, сплочение коллектива	апрель, 2025	отчет наблюдении
11.	Посвящение астрономы	Стимулирование интереса к потребности в сопричастности и участии мероприятии, потребности в познании	апрель, 2025	сценарий, фоторепортаж
12.	День открытых дверей Дворца пионеров и школьников им. Н.К.Крупской	Знакомство обучающихся с коллективами Дворца	май, 2025	изготовление буклетов
13.	Малый поход по Челябинской области (с 11 лет и старше)	Познакомить с красотами родного края, сплотить коллектив, научить детей адекватно оценивать свои возможности и действия	июнь, 2025	фоторепортаж
14.	Экспедиционный	Познакомить с	август, 2025	творческий отчет

выезд на наблюдения метеорного потока «Персеиды» (с 10 лет и старше)	красотами родного края, пробуждение познавательного интереса к окружающему миру, социализация ребят в коллективе, сплочение коллектива, развитие коммуникативных компетенций, обучение взаимопониманию и поддержке друг друга в различных ситуациях	об экспедиционном выезде.
--	---	---------------------------

#### Раздел 4. Фонд оценочных средств по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Современная астрономия 2.0»

##### 4.1. Фонд оценочных средств текущего контроля модуля «Современная астрономия 2.0. Солнечная система»

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Сообщение	Низкий	50%-69% раскрывает содержание темы.
	Средний	70% - 89% раскрывает содержание темы.
	Высокий	более 90% раскрывает содержание темы.
Опрос	Низкий	50% - 69% правильных ответов на вопросы
	Средний	70% - 89% правильных ответов на вопросы
	Высокий	более 90% правильных ответов на вопросы
Проект	Низкий	Нарушена структура проекта, содержание проекта не раскрыто.

		Не владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Не умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.
	Средний	Есть недочеты в структуре и содержании проекта. Тема актуальна и раскрыта не в полном объеме. Владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.
	Высокий	Структура и содержание проекта соответствует требованиям. Тема актуальна и раскрыта в полном объеме. Владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.

**4.2. Фонд оценочных средств текущего контроля модуля «Современная астрономия 2.0. Наша Галактика»**

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Проект	Низкий	Нарушена структура проекта, содержание проекта не раскрыто. Не владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Не умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.
	Средний	Есть недочеты в структуре и содержании проекта. Тема актуальна и раскрыта не в полном объеме. Владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.

	Высокий	Структура и содержание проекта соответствует требованиям. Тема актуальна и раскрыта в полном объеме. Владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.
Опрос	Низкий	50% - 69% правильных ответов на вопросы
	Средний	70% - 89% правильных ответов на вопросы
	Высокий	более 90% правильных ответов на вопросы

**4.3. Фонд оценочных средств текущего контроля модуля «Современная астрономия 2.0. Вселенная»**

Форма контроля	Уровень освоения материала	Зачетные требования
Опрос	Низкий	50% - 69% правильных ответов на вопросы
	Средний	70% - 89% правильных ответов на вопросы
	Высокий	более 90% правильных ответов на вопросы
Проект	Низкий	Нарушена структура проекта, содержание проекта не раскрыто. Не владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Не умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.
	Средний	Есть недочеты в структуре и содержании проекта. Тема актуальна и раскрыта не в полном объеме. Владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.
	Высокий	Структура и содержание проекта соответствует требованиям. Тема актуальна и раскрыта в полном

		объеме. Владеет навыками представления материала и предъявления доказательной базы. Умеет отвечать на вопросы оппонентов по теме проекта.
--	--	---

**4.4. Фонд оценочных средств промежуточного контроля модуля «Современная астрономия 2.0. Солнечная система»**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Опрос	Низкий	50% - 69% правильных ответов на вопросы
	Средний	70% - 89% правильных ответов на вопросы
	Высокий	более 90% правильных ответов на вопросы

**4.5. Фонд оценочных средств промежуточного контроля модуля «Современная астрономия 2.0. Наша Галактика»**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Программа наблюдений	Низкий	Не умеет пользоваться звездными картами и программами. Затрудняется при использовании оптических приборов, не умеет различать северную и южную части неба, не может найти созвездия ближнего космос.
	Средний	Затрудняется пользоваться ПКЗН (подвижной картой звездного неба), не умеет пользоваться приложением «Звездная карта», не умеет пользоваться программой-планетарием <i>Stellarium</i> , умеет пользоваться оптическими приборами (бинокль, телескоп), умеет различать северную и южную части неба, знает созвездия ближнего космоса в зависимости от сезона и места нахождения.
	Высокий	Умеет пользоваться ПКЗН (подвижной картой звездного неба), умеет пользоваться приложением

		«Звездная карта», программой-планетарием <i>Stellarium</i> , умеет пользоваться оптическими приборами (бинокль, телескоп), умеет различать северную и южную части неба, знает созвездия ближнего космоса в зависимости от сезона и места нахождения.
--	--	--

**4.6. Фонд оценочных средств промежуточного контроля модуля «Современная астрономия 2.0. Вселенная»**

Форма контроля	Уровень освоение материала	Зачетные требования
Тест	Низкий	50% - 69% правильных ответов на вопросы
	Средний	70% - 89% правильных ответов на вопросы
	Высокий	более 90% правильных ответов на вопросы

**Раздел 5. Организационно-педагогические условия реализации программы**

**5.1. Учебно-методический комплекс дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0»**

№	Структура учебно-методического комплекса	Содержание структурных компонентов
1	Формы аттестации	Текущий контроль: опрос, сообщение, тест, проект. Промежуточный контроль (аттестация): тест, программа наблюдений.
2	Оценочные материалы	Контрольно-измерительные материалы (Приложение 1) Метод - наблюдения
3	Методические материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• формы обучения – очная, может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий;</li> <li>• методы обучения - словесный, наглядный, практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый;</li> <li>• методы воспитания - убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• форма организации образовательного процесса: групповая;</li> <li>• формы организации учебного занятия: лекция, беседа, диспут, наблюдение, праздник, практическое занятие, викторина, игра;</li> <li>• педагогические технологии – технология индивидуализации обучения, технология группового обучения, технология игровой деятельности, здоровые сберегающая технология;</li> <li>• алгоритм учебного занятия:             <ul style="list-style-type: none"> <li>– организационный этап: организация начала занятия, создание психологического настроя на учебную деятельность и активизация внимания. Сообщение темы, цели учебного занятия.</li> <li>– основной этап: краткое повторение пройденного, изложение нового материала, беседа (обсуждение), закрепление материала (просмотр фильма, наблюдение и др.)</li> <li>– заключительный этап: оценка работоспособности, психологического состояния, результативности работы.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Содержание этапов может меняться в зависимости от педагогических целей.</i></p>
5	<p><b>Список литературы для педагогов</b></p> <p><b>Книги</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Амнуэль П.Р. Далекие маяки Вселенной. (К 40-летию открытия пульсаров). - Фрязино: Век 2, 2007. - 288 с</li> <li>2. Астрономия и космос. / Науч.-поп. издание для детей. - М.: ЗАО «РОСМЭН-ПРЕСС», 2011. - 96 с. - (Детская энциклопедия РОСМЭН).</li> <li>3. Атлас звездного неба. Все созвездия северного и южного полушария с подробными картами / авт.-сост. Н.В.Белов. - Минск: Харвест, 2007. - 256 с.</li> <li>4. Васильев Н.В. Тунгусский метеорит. Космический феномен лета 1908 г. - М.: НП ИД «Русская панорама», 2004. - 372 с., ил.</li> <li>5. Виленкин А. Мир многих миров: Физика в поисках параллельных вселенных. Пер. с англ. А.Сергеев. - М: Астрель: CORPUS, 2011. - 303с.</li> <li>6. Вселенная. Пространство. Время: международный науч.-попул. журн. по астрономии и космонавтике, ежемесячное издание</li> <li>7. Гарлик, М.А. Иллюстрированный атлас. Вселенная</li> </ol>

	<p>/ М.А.Гарлик; перевод с английского А. Дамбис. - Москва: Махаон, 2009. - 126 с: ил - ISBN 978-5-389-00433-7 - Текст: непосредственный</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>8. Горькавый, Н. Н. Челябинский суперболид / под ред. Н. Н. Горькавого, А.Е. Дудорова. - Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2016. - 223 с. - ISBN 978-5-7271-1334-9 - Текст: непосредственный</li> <li>9. Горькавый, Н. Н. Космические сыщики / Н. Н. Горькавый. - Москва: Изд-во АСТ, 2015. - 233 с. - ISBN 978-5-17-092689-3 - Текст: непосредственный</li> <li>10. Дубкова С.И. Сказки звездного неба. - М.: Белый город, 2004. - 144 с., ил.</li> <li>11. Ефремов Ю.Н. Звездные острова. - Фрязино: Век 2, 2005. - 272 с.</li> <li>12. Звездное небо. Энциклопедия. / ред. группа: Е. Ананьев, С. Миронова, И. Лапина. - Москва: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. - 96 с., ил. - ISBN 978-5-98986-106-4 - Текст: непосредственный.</li> <li>13. Куимов К.В., Курт В.Г., Рудницкий Г.М., Сурдин В.Г., Терехов В.Ю. Небо и телескоп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 424 с. - Астрономия и астрофизика.</li> <li>14. Кун Н.А. Мифы древней Греции. - М.: РОССА, 2013. - 172 с., ил</li> <li>15. Левитан Е.П. Астрономия. Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. - М.: Просвещение, 2007. - 224 с., ил.</li> <li>16. Левитан Е.П. Дидактика астрономии. - М.: Редакционный УРСС, 2010. - 296 с.</li> <li>17. Левитан Е.П. Звездные сказки. - М: Агентство «Суфлер»; Ростов н/Д: Феникс, 2012. - 30 с., ил.</li> <li>18. Левитан Е.П. Путешествие по Вселенной: моя первая книга по астрономии и космонавтике. - М: Просвещение, 2008. - 144 с., ил.</li> <li>19. Левитан, Е.П. Путешествие по Вселенной: моя первая книга по астрономии и космонавтике. / Е. П. Левитан - Москва: Просвещение, 2008. - 144 с.: ил. - ISBN 978-5-09-016077-3 - Текст: непосредственный.</li> <li>20. Левитан, Е. П. Сказочная Вселенная. / Е. П. Левитан. - Москва: ИД Мещерякова: Эксмо, 2013. - 512 с.: ил. - ISBN 978-5-91045-198-2 - Текст: непосредственный.</li> <li>21. Марк А.Гарлик. Вселенная. Иллюстрированный атлас. Пер. Дамбис А. - М.: Махаон, 2011. - 132 с., ил.</li> <li>22. Марков Ю. Космонавтика с веселым лицом. - М:</li> </ol>
--	--

ООО ИПЦ «Маска», 2011. – 476 с.

23. Масликов С.Ю. Дракон, проживающий Солнце. Полные солнечные затмения в России. - М.: Мир Урании, 2008. – 192 с.

24. Попов С.Б., Прохоров М.Е. Звезды: жизнь после смерти. - Фрязино: Век 2, 2007. – 64с. – Наука сегодня.

25. Попова А.П. Занимательная астрономия: Учебное пособие. – изд. 3-е. – М.: Книжный дом «Либроком», 2012. – 264 с.

26. Популярная механика: науч.-попул.журн., ежемесячное издание

27. Привезенцев, К. Вселенная / К. Привезенцев. – Москва: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2011. – 175 с. : ил. - ISBN 978-5-98986-504-8 – Текст: непосредственный.

28. Ранцини, Ж. Космос. Сверхновый атлас Вселенной / Ж. Ранцини; перевод с итальянского Г. Семеновой. – Москва: Эксмо, 2009. -216 с.: ил. – ISBN 978-5-699-11424-5 – Текст: непосредственный.

29. Руденко В.Н. Поиск гравитационных волн. - Фрязино: Век 2, 2007. – 64с. – Наука сегодня.

30. Саган, К. Космос: Эволюция Вселенной, жизни и цивилизации/ К. Саган; перевод с английского А. Г. Сергеев. – Санкт-Петербург: ЗАО «Торговый издательский дом «Амфора», 2013. – 370 с., ил. – ISBN 978-5-367-02830-0 – Текст: непосредственный.

31. Стогов И. Путеводитель по звездам. - СПб.: Азбука, Азбука-Аттикус, 2010. – 136 с., ил.

32. Стоуэлл Л. Что такое астрономия? Энциклопедия для любознательных / Пер. с англ. П.Лемени-Македона. - М.: Эксмо, 2011. - 104 с.

33. Сергеев, М.Б. Планета Земля / М. Б. Сергеев, Т. В. Сергеева. – Москва: ОАО «Внешторгиздат», 2000. – 145 с., ил. - ISBN 5-900-395-22-7 – Текст: непосредственный.

34. Сурдин, В. Г. Вселенная от А до Я / В. Г. Сурдин. - Москва: Эксмо, 2012. - 480 с., ил. - ISBN 978-5-699-59691-1 – Текст: непосредственный.

35. Сурдин, В. Г. Вселенная озадачивает / В. Г. Сурдин. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 400 с. - ISBN 978-5-9221-0989-5 – Текст: непосредственный.

36. Сурдин, В. Г. Солнечная система / В. Г. Сурдин. – Ростов-на-Дону: Феникс-Т, 2020. - 239 с.: ил. - ISBN 978-5-907002-55-5 – Текст: непосредственный

37. Сурдин В.Г. Астрология и наука. - Фрязино: Век 2, 2007. – 64с. – Наука сегодня.

38. Сурдин В.Г. Неуловимая планета. - Фрязино: Век 2, 2005. – 64с. – Наука сегодня.

39. Сурдин В.Г. НЛО: записки астронома. - Фрязино: Век 2, 2007. – 64с. – Наука сегодня.

40. Хокинг, С. Мир в ореховой скорлупе / С. Хокинг; пер. с англ. А. Сергеева. – Санкт-Петербург: ООО «Торгово-издательский дом «Амфора», 2015. – 218 с. - ISBN 978-5-367-02665-8 – Текст: непосредственный.

41. Цветков В. Космос. Полная энциклопедия. - М.: Эксмо, 2011.- 248 с., ил.

42. Черепашук А.М. Черные дыры во Вселенной. - Фрязино: Век 2, 2005. – 64с. – Наука сегодня.

43. Астрономический календарь для школьников. Периодическое издание – Москва: ООО «Издательство АСТ», 2022. – Вып.73. – 222 с.: ил - Текст: непосредственный.

44. GEOленок: Периодический журнал - Текст: непосредственный.

#### Электронные ресурсы

45. Новости космоса, астрономии, космонавтики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://astronews.ru> (дата обращения: 09.06.2022). – Текст: электронный.

46. Новостной портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.astronet.ru> (дата обращения: 09.06.2022). – Текст: электронный.

47. Сайт журнала «Вокруг света» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://vokrugsveta.ru> (дата обращения: 09.06.2022). – Текст: электронный.

48. Проект «Астрогалактика». Книги по астрономии [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.astrogalaxy.ru> (дата обращения: 09.06.2022). – Текст: электронный.

49. Сайт Национальной образовательной программы «Интеллектуально-творческий потенциал России» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://future4you.ru/> (дата обращения: 09.06.2022). – Текст: электронный.

50. Официальный сайт Московского планетария [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://planetarium-moscow.ru/> (дата обращения: 09.06.2022). – Текст: электронный.

51. Межфакультетские учебные курсы МГУ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL:

<http://media.msu.ru/?cat=19> (дата обращения: 09.06.2022).  
– Текст: электронный.

**Список литературы, рекомендованный для учащихся**  
**Книги**

1. Атлас звездного неба. Все созвездия северного и южного полушария с подробными картами / авт.-сост. Н.В.Белов. – Минск: Харвест, 2007. – 256 с.
2. Вселенная. Пространство. Время: международный науч.-попул.журн. по астрономии и космонавтике, ежемесячное издание
3. Гарлик, М.А. Иллюстрированный атлас. Вселенная / М.А.Гарлик; перевод с английского А. Дамбис. – Москва: Махаон, 2009. – 126 с: ил - ISBN 978-5-389-00433-7 – Текст: непосредственный
4. Горькавый, Н. Н. Космические сыщики / Н. Н. Горькавый. – Москва: Изд-во АСТ, 2015. - 233 с. - ISBN 978-5-17-092689-3 – Текст: непосредственный
5. Ефремов Ю.Н. Звездные острова. – Фрязино: Век 2, 2005. – 272 с.
6. Звездное небо. Энциклопедия. / ред. группа: Е. Аняшев, С Миронова, И. Лапина. – Москва: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007. – 96 с., ил. – ISBN 978-5-98986-106-4 – Текст: непосредственный.
7. Кун Н.А. Мифы древней Греции. - М.: РОССА, 2013. - 172 с., ил.
8. Левитан Е.П. Астрономия. Учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 2007. – 224 с., ил.
9. Левитан, Е.П. Путешествие по Вселенной: моя первая книга по астрономии и космонавтике. / Е. П. Левитан – Москва: Просвещение, 2008. – 144 с.: ил. - ISBN 978-5-09-016077-3 – Текст: непосредственный.
10. Левитан, Е. П. Сказочная Вселенная. / Е. П. Левитан. – Москва: ИД Мещерякова: Эксмо, 2013. – 512 с.: ил. - ISBN 978-5-91045-198-2 – Текст: непосредственный.
11. Марк А.Гарлик. Вселенная. Иллюстрированный атлас. Пер. Дамбис А. – М.: Махаон, 2011. – 132 с., ил.
12. Марков Ю. Космонавтика с веселым лицом. – М: ООО ИПЦ «Маска», 2011. – 476 с.
13. Пайп, Д. Планета Земля. Детская энциклопедия / Д. Пайп, П. Робсон; перевод с английского Е. А. Доронина – Москва: Эксмо, 2008. – 176 с., ил. - ISBN 978-5-699-27642-4 – Текст: непосредственный.

14. Популярная механика: науч.-попул.журн., ежемесячное издание
  15. Рязанский, С.Н. Сказки звездного неба / С.Н. Рязанский. - Москва: Клевер-Медиа-Групп, 2021. – 73 с.: ил. - ISBN 978-5-00154-463-0 – Текст: непосредственный.
  16. Стоуэлл Л. Что такое астрономия? Энциклопедия для любознательных / Пер. с англ. П.Лемери-Македона. - М: Эксмо, 2011. - 104 с.
  17. Сурдин В.Г. НЛО: записки астронома. - Фрязино: Век 2, 2007. – 64с. – Наука сегодня.
  18. Цветков В. Космос. Полная энциклопедия. - М.: Эксмо, 2011.- 248 с., ил.
- Журналы**
19. Астрономический календарь для школьников. Периодическое издание – Москва: ООО «Издательство АСТ», 2022. – Вып.73. – 222 с.: ил - Текст: непосредственный.
  20. GEO.Непознанный мир: Земля.: Периодический журнал.

**5.2. Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса**

№ п/п	Наименование основного оборудования	Кол-во единиц
<b>I. Печатные пособия</b>		
1.	плакаты	5
2.	схемы	5
<b>II. Технические средства обучения</b>		
1.	экран настенный	1
2.	мультимедиа проектор	1
3.	персональный компьютер (рабочее место педагога)	1
4.	принтер лазерный	1
5.	сканер	1
6.	цифровая видеокамера	1
7.	web-камера	1
8.	устройства вывода/ вывода звуковой информации - колонки	1
9.	мобильное устройство для хранения информации	1

	(флеш-память)	
III. Информационно-коммуникационные средства (программные средства)		
10.	операционная система	2
11.	антивирусная программа	1
12.	программа-архиватор 7-Zip	2
13.	программа для записи CD и DVD дисков	1
14.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	2
15.	программа для проведения видеомонтажа и сжатия видеофайлов	1
16.	редактор Web-страниц	1
17.	браузер Opera	2
18.	мультимедиа проигрыватель, входящий в состав операционной системы	2
19.	программа для проведения видеомонтажа и сжатия видеофайлов	1
20.	программное обеспечение для работы цифровой ВЭБ-камеры	1
21.	коллекция цифровых образовательных ресурсов (аудио-, видео-, фото-, интернет-источники)	1
IV. Учебно-практическое (учебно-лабораторное, специальное, спортивный инвентарь, инструменты и т.п.) оборудование		
22.	Оптический конструктор	10
23.	цифровая ВЭБ-камера и устройство для сопряжения обычного микроскопа и цифровой ВЭБ-камеры	2
Мебель		
24.	стол	10
25.	компьютерный стол	2
26.	стулья	20
27.	аудиторная доска (для письма фломастером с магнитной поверхностью / мелом)	1
28.	стойки для хранения компакт-дисков	2
29.	шкафы для хранения оборудования	1
V. Модели (макеты)		
30.	Макет «Фазы Венеры»	1
31.	Глобусы	7
VII. Натуральные объекты		
32.	коллекция метеоритов	1

VIII.	Дидактические материалы	
33.	наглядно-иллюстрационный материал	около 50
34.	раздаточный материал	около 80
35.	инструкции к телескопам	5



Контрольно-измерительные материалы  
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы  
«Современная астрономия 2.0»

**Образовательный модуль «Солнечная система»**

*Текущий контроль-1:* тема: Моделирование жизни на разных планетах.

*Цель:* самостоятельная работа с научной литературой, развитие навыков выступления перед аудиторией.

*Форма проведения:* сообщение.

*Содержание аттестации:* сообщение на основе изученного материала.

*Форма оценки:* уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

3 - высокий

2 - средний

1 - низкий

*Форма фиксации результата:* ведомость.

Для появления жизни на планете необходимы следующие условия:

1. Масса и размеры планеты. Если масса планеты больше 1/20 массы Солнца, на ней начинаются интенсивные ядерные реакции.
2. Наличие воды. Вода играет исключительную роль в возникновении жизни благодаря своим специфическим свойствам.
3. Большое количество углерода. Углерод присутствовал на Земле в виде графита и карбидов. При взаимодействии карбидов с водой образовывались углеводороды.
4. Внешняя энергия. На земной поверхности она могла быть представлена в нескольких формах: лучистая энергия Солнца, в частности ультрафиолетовый свет, электрические разряды в атмосфере и энергия атомного распада природных радиоактивных веществ.

Требования к устной и письменной речи учащихся:

1. Говорить и писать на тему, соблюдая её границы.
2. Отбирать наиболее существенные факты и сведения для раскрытия темы и основной мысли высказывания.
3. Излагать материал логично и последовательно.
4. Правильно и точно пользоваться языковыми средствами для оформления высказывания.
5. Строить высказывания в определённом стиле (научном, публицистическом, разговорном и др.) в зависимости от цели и ситуации общения.
6. Отвечать достаточно громко, чётко, с соблюдением логических ударений, пауз, правильной интонации, правил произношения.
7. Оформлять любое письменное высказывание с соблюдением орфографических и пунктуационных норм, чисто и аккуратно.

Речь учащихся должна быть выразительной, что достигается разнообразием словаря и грамматического строя, уместным использованием эмоционально окрашенных слов.

*Текущий контроль:* уровень освоения обучающимися раздела «Солнечная система»

*Цель:* Определение качества обученности учащихся.

*Форма проведения:* опрос.

*Содержание аттестации:* опрос

*Форма оценки:* уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

3 - высокий

2 - средний

1 - низкий

*Форма фиксации результата:* ведомость.

*Вопросы для проведения опроса:*

- Что изучает астрономия?
- Как измерять расстояния в астрономии?
- Назовите планеты земной группы. Дайте характеристику.
- Назовите Планеты-гиганты
- Что такое «Малые тела солнечной системы»?
- Каково происхождение и строение Солнечной системы?
- В чем выражается влияние Солнца на землю?
- В чем выражается влияние Луны на землю?
- Что обозначает понятие «Экология космоса»?

*Текущий контроль-2:* уровень освоения обучающимися раздела «Солнечная система»

*Цель:* развитие навыков проектной деятельности

*Форма проведения:* астрономический проект.

*Содержание аттестации:* защита проекта

*Форма оценки:* уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

3 - высокий

2 - средний

1 - низкий

*Форма фиксации результата:* ведомость.

*Обобщенный план проекта по астрономии:*

- определите объект и предмет исследования, цели задачи и методы исследования, а также гипотезу исследования. Например, исследуем фазы луны;
- изучите теоретические источники по выбранной тематике;

- представьте в наглядном виде результаты исследования в виде графиков, таблиц, зарисовок, съемок. В данный раздел можно включить результаты наблюдения за Луной, ее форма, цвет, размер;
- сделайте выводы о результатах исследования, проверив исходную гипотезу.

### Образовательный модуль «Наша Галактика»

*Текущий контроль:*

*Цель:* оценка динамики индивидуальных образовательных достижений, продвижения в достижении планируемых результатов освоения образовательной программы

*Форма проведения:* опрос

*Содержание аттестации:*

*Контрольные вопросы:*

- Современные методы изучения дальнего космоса (Современные методы изучения дальнего космоса включают в себя использование оптических телескопов, радиолокации, спутниковых систем и других передовых технологий. Оптические телескопы позволяют наблюдать далекие галактики и созвездия, а радиолокация помогает изучать различные явления в космосе, такие как пульсары и черные дыры).
- Оптические телескопы (Оптические телескопы позволяют ученым наблюдать и изучать далекие объекты в космосе. Они помогают расширить наши знания о Вселенной, открывают новые галактики, звездные системы и планеты. Благодаря оптическим телескопам мы можем узнать больше о происхождении и структуре Вселенной, и возможно, найти ответы на многие фундаментальные вопросы о нашем месте в космосе).
- Радиотелескопы (Принцип работы радиотелескопов основан на регистрации электромагнитных волн, испускаемых космическими объектами. Они обладают способностью зарегистрировать радиоволны, которые не видны глазу при помощи других оптических средств. Эти волны позволяют ученым изучать такие явления в дальнем космосе, как радионизлучение галактик, космических объектов и радиовзрывов).
- Космические телескопы (Космические телескопы работают за пределами атмосферы Земли, что позволяет избежать искажений из-за погодных условий и других факторов. Более того, они позволяют наблюдать объекты на значительно больших расстояниях и с большей четкостью, чем наземные инструменты).

*Форма оценки:* уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

- 3 - высокий
- 2 - средний
- 1 - низкий

*Форма фиксации результата:* ведомость.

*Текущий контроль:* уровень освоения обучающимися раздела «Мир галактик»

*Цель:* Реализация деятельностного подхода в обучении через использование метода проектов.

*Форма проведения:* проект

*Содержание аттестации:* защита проекта на основе изученного материала.

*Форма оценки:* уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

- 3 - высокий
- 2 - средний
- 1 - низкий

*Форма фиксации результата:* ведомость.

*Технические требования для презентации при защите проекта:*

Стиль	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Соблюдайте единый стиль оформления.</li> <li>- Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации.</li> <li>- Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).</li> </ul>
Фон	Для фона предпочтительны холодные тона
Использование Цвета	<ul style="list-style-type: none"> <li>- На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста.</li> <li>- Для фона и текста используйте контрастные цвета.</li> </ul>
Анимационные Эффекты	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде.</li> <li>- Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.</li> </ul>
Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Используйте короткие слова и предложения.</li> <li>- Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. Заголовки должны привлекать внимание аудитории.</li> </ul>
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предпочтительно горизонтальное расположение информации. Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.</li> <li>- Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.</li> </ul>
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Для заголовков не менее 24.</li> <li>- Для информации не менее 18</li> <li>- Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния.</li> <li>- Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.</li> <li>- Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание.</li> <li>- Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).</li> </ul>
Способы выделения	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Следует использовать рамки, границы, заливку, штриховку, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных</li> </ul>

информаци	фактов.
Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации; можно одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений.</li> <li>- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.</li> </ul>

*Текущий контроль:* качество знаний обучающихся по разделу «Исследование дальнего космоса»

*Цель:* определение качества знаний обучающихся по разделу.

*Форма проведения:* опрос

*Содержание аттестации:*

Что такое космические лучи?

С какой скоростью движутся космические лучи в пространстве?

Кто открыл космические лучи?

Что такое «темная материя»?

Что такое «Экзопланеты»?

Когда были обнаружены первые экзопланеты?

Что такое «Дальний космос»?

Что является объектами наблюдения в «Дальнем космосе»?

Что такое Гравитационное линзирование?

От чего зависит гравитационное линзирование?

Что такое Уравнение Дрейка?

Какова на ваш взгляд эволюция и будущее Галактики?

*Промежуточный контроль:*

*Цель:* оценка достижений конкретного учащегося, позволяющая выявить пробелы в освоении им образовательной программы и учитывать индивидуальные потребности учащегося в осуществлении образовательной деятельности

*Форма проведения:* проведение наблюдений

*Содержание аттестации:*

Примерный план наблюдения:

1. Ориентировка на небе по ПКЗН, отыскание наиболее ярких созвездий и Полярной звезды, определение по ней сторон горизонта.

2. Наблюдение Полярной звезды

3. Наблюдение суточного вращения неба невооруженным глазом.

4. Изучение контуров основных наиболее ярких созвездий и их расположение относительно горизонта. Оценка яркости 2-3 звезд: Альтаир, Вега, Денеб, Альдебаран, Бетельгейзе, Сириус и т.д.

5. Наблюдение Млечного Пути

*Форма оценки:* уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

3 - высокий

2 - средний

1 - низкий

Форма фиксации результата: ведомость.

### Образовательный модуль «Вселенная»

*Текущий контроль:* Раздел «Общая астрономия и астрофизика»

*Цель:* оценка результатов освоения образовательной программы

*Форма проведения:* опрос

*Содержание аттестации:*

Контрольные вопросы:

Назовите системы координат в астрономии, расшифруйте их.

(Горизонтальная система, Экваториальная система, Эклиптическая система, галактическая и межгалактическая)

Что такое космология?

В чем заключается Космологическая проблема?

Назовите 3 вида материи во Вселенной.

Что такое Гравитационные волны?

Какие методы изучения объектов Дальнего космоса вы знаете?

Какие методы исследования Солнечной системы вы знаете?

Назовите важнейшие открытия в астрономии XXI века

Каковы перспективы развития космонавтики?

Что вы знаете о поиске внеземных цивилизаций?

*Текущий контроль*

*Цель:* оценка качества освоения обучающимися образовательного раздела «Исследовательская астрономия»

*Форма проведения:* проект

*Содержание аттестации:*

Темы проектных работ обучающихся:

Примеры тем для проекта «Вселенная»:

1. Научные исследования: открытие новых экзопланет, изучение состава и происхождения галактик, исследование влияния космической радиации на живые организмы, поиск внеземной жизни.
2. Технологические разработки: разработка новых ракетных двигателей, создание космических аппаратов для длительных миссий, усовершенствование систем связи и навигации, использование искусственного интеллекта в космических исследованиях.
3. Социальные и экономические аспекты: влияние космических исследований на образование и культуру, экономические выгоды от освоения космоса, космический туризм и его перспективы, международное сотрудничество в области космоса.
4. Философские и этические вопросы: место человечества во Вселенной, ответственность за использование космических ресурсов, этические дилеммы,

связанные с освоением космоса, поиск смысла жизни в контексте космических масштабов.

5. Исторические исследования: роль космической гонки в развитии технологий, влияние космических исследований на геополитику, биографии выдающихся космонавтов и ученых, история освоения Луны и Марса.
6. Творческие проекты: создание художественных произведений, вдохновлённых космосом, написание научной фантастики или документальных фильмов о космосе, разработка образовательных программ по космосу, организация выставок и мероприятий, посвящённых космосу.

В творческом проекте по модулю «Исследовательская астрономия» выделено 5 критериев, обязательных для достижения результата:

- качество целеполагания;
- качество решений;
- работа с ресурсами;
- качество результата и его представления

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

- 3 - высокий
- 2 - средний
- 1 - низкий

Форма фиксации результата: ведомость.

*Промежуточный контроль:*

*Цель:* оценка качества освоения обучающимися образовательного Раздела «Вселенная. Пространство. Время»

*Форма проведения:* тест

*Содержание аттестации:*

Решение задач:

- Звездное небо;
- Небесная сфера

1. Вычислить пояс географической широты, в которых основные звезды "ковша" Большой Медведицы

1) не восходят над горизонтом, 2) совсем не заходят, полностью восходят и заходят. Склонение этих звезд находится в пределах от  $+62^{\circ}01'$  до  $+49^{\circ}26'$ .

2. Определить склонение звезд, которые в момент верхней кульминации в месте с географической широтой  $+55^{\circ}45'$  имеют высоту  $+58^{\circ}1'$  и азимут  $180^{\circ}$ , высоту

$+58^{\circ}18'$  и азимут  $0^{\circ}$ , а также тех звезд, которые кульминируют в зените.

1. Определите, какие созвездия видны на небе 14.11 в 23.00 к югу от экватора; к северу от экватора

2. Определите, какие созвездия видны на небе 14.11 в 11.00 к югу от экватора; к северу от экватора

3. Экваториальные координаты Солнца:  $\alpha = 15^{\text{ч}}$ ,  $\delta = -15^{\circ}$

Определите календарную дату и созвездие, в котором находится Солнце.

4. Определите экваториальные координаты Солнца 5 февраля; 30 апреля.

1) Определите, какие созвездия видны на небе 14.11 в 23.00 к югу от экватора; к северу от экватора

2) Определите, какие созвездия видны на небе 14.11 в 11.00 к югу от экватора; к северу от экватора

3) Экваториальные координаты Солнца:  $\alpha = 15^{\text{ч}}$ ,  $\delta = -15^{\circ}$

Определите календарную дату и созвездие, в котором находится Солнце.

Форма оценки: уровень (высокий, средний, низкий), балл и соотношение между ними:

- 3 - высокий
- 2 - средний
- 1 - низкий

Форма фиксации результата: ведомость.



Приложение № 5

Карточка ДООП/модулей для публикации  
в АИС «Навигатор дополнительного образования Челябинской области»

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная астрономия 2.0. Солнечная система»
краткое название ДООП/модуля	«Современная астрономия 2.0. Солнечная система»
направленность программы	естественнонаучная
краткое описание	Программа рассчитана на учащихся, имеющих базовые знания по астрономии и основам программы «Занимательная астрономия» и «Астрономия XXI век». Модуль «Солнечная система» рассматривает все области нашей Солнечной системы. Позволяет узнать о планетах земной группы и планетах - гигантах, движении небесных тел, Солнечно - земных связях. В ходе занятий обучающиеся определяются с темой и ищут исследовательскую работу.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раздел «Введение»               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Мой Дворец</li> </ol> </li> <li>2. Раздел «Исследование Солнечной системы»               <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Что изучает астрономия</li> <li>2.2. Расстояния в астрономии</li> <li>2.3. Движение планет в Солнечной системе</li> <li>2.4. Планеты земной группы</li> <li>2.5. Планеты-гиганты</li> <li>2.6. Малые тела солнечной системы</li> <li>2.7. Солнечная система: происхождение и строение</li> <li>2.8. Луна</li> <li>2.9. Солнечная система: движение небесных тел</li> <li>2.10. Солнце</li> <li>2.11. Влияние Солнца и наблюдения за Солнцем</li> <li>2.12. Солнечно-земные связи</li> <li>2.13. Исследование солнечной системы</li> <li>2.14. Экология космоса</li> <li>2.15. Звездные величины и координаты звезд</li> </ol> </li> <li>3. Раздел «Практическая астрономия»               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. История астрономии</li> <li>3.2. История космонавтики</li> <li>3.3. Современная космонавтика</li> <li>3.4. Макеты космических аппаратов</li> <li>3.5. День космонавтики</li> <li>3.6. Созвездия осеннего и зимнего звездного неба</li> <li>3.7. Созвездия весеннего и летнего звездного неба</li> <li>3.8. Зодиакальные созвездия</li> <li>3.9. Практическое применение астрономических знаний</li> <li>3.10. Оптические приборы</li> <li>3.11. Подготовка к выездам и наблюдениям</li> <li>3.12. Ориентирование</li> </ol> </li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. Раздел «Исследовательская астрономия»               <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Подготовительный период</li> <li>4.2. Основной период выполнения работы</li> <li>4.3. Навыки общения с аудиторией</li> <li>4.4. Подготовка проектов и исследовательских работ</li> <li>4.5. Презентации астрономических проектов</li> <li>4.6. Репетиции выступлений с докладами</li> </ol> </li> <li>5. Раздел «Мой выбор»               <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 Профориентация: профессия - астроном, космонавт</li> </ol> </li> <li>6. Итоговое занятие</li> </ol>
ключевые слова для поиска программы	астрономия, общая астрономия, практическая астрономия, космонавтика
цель и задачи	<p><u>Цель программы:</u> вовлечение обучающихся в научную работу, в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных явлений окружающего мира.</p> <p>Для осуществления цели ставятся следующие задачи:</p> <p><u>Личностные:</u> формирование у учащихся желания включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, выдумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба; способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами;</p> <p><u>Метапредметные:</u> развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в измененной ситуации и соотношения своих действий с результатом на основе самоанализа;</p> <p>развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения;</p> <p>развитие навыков поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.</p> <p><u>Предметные:</u> освоение теоретических знаний в области астрономии, развитие навыков наблюдений и работы с оптическими приборами; умение применять на практике полученные знания по астрономии, разбираться в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба, умение их определять и использовать для проведения наблюдений.</p>
результат	<p><u>Получаемые результаты:</u></p> <p>По окончании реализации дополнительной</p>

	<p>общеобразовательной общеразвивающей программы «Современная астрономия 2.0» обучающиеся должны достичь следующих результатов:</p> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировано желание включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, выдумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба;</li> <li>- сформированы способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <p>развиты навыки постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотношения своих действий с результатом на основе самооценки;</p> <p>развиты навыки конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения;</p> <p>развиты навыки поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.</p> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоил теоретический материал в области астрономии в рамках программы, развиты навыки наблюдений и работы с оптическими приборами;</li> <li>- умеют применить на практике полученные знания по астрономии;</li> <li>- разбираются в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба, умеют их определять и использовать для проведения наблюдений.</li> </ul>
материальная база	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебное помещение.</li> <li>- Материально-техническое обеспечение.</li> <li>- Информационное обеспечение.</li> </ul>
требования к состоянию здоровья	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	15-18 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	Бюджет
продолжительность	37 недель/1 год
общее количество и количество часов в неделю	222/6

Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная астрономия 2.0. Наша Галактика»
краткое название ДООП/модуля	«Современная астрономия 2.0. Наша Галактика»
направленность программы	естественнонаучная
краткое описание	Программа рассчитана на учащихся, имеющих базовые знания по астрономии и освоивших программу «Занимательная астрономия» и «Астрономия XXI век». Модуль «Наша Галактика» позволяет узнать о теории происхождения Галактик и их эволюции, понятии цефеид, природы их переменности, понятия сверхновых звезд их типов, физических процессов, происходящих в сверхновых, их пользе и опасности, понятия «космические лучи», природы их возникновения, их воздействие на человека и окружающую среду, и способы защиты от космических лучей.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раздел «Введение» <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Мой Дворец</li> </ol> </li> <li>2. Раздел «Мир галактик» <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. История открытия Галактики</li> <li>2.2. Происхождение Галактики</li> <li>2.3. Общие сведения о строении Галактики</li> <li>2.4. Млечный путь</li> <li>2.5. Диск</li> <li>2.6. Ядро</li> <li>2.7. Рукава</li> <li>2.8. Гало</li> <li>2.9. Звездные скопления</li> <li>2.10. Звездные ассоциации</li> <li>2.11. Туманности</li> <li>2.12. Межзвездная среда</li> <li>2.13. Цефеиды</li> <li>2.14. Сверхновые звезды</li> </ol> </li> <li>3. Раздел «Исследовательская астрономия» <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Подготовительный период</li> <li>3.2. Новости астрономии и космонавтики</li> <li>3.3. Основной период выполнения работы</li> <li>3.4. Навыки общения с аудиторией</li> <li>3.5. Подготовка проектов и исследовательских работ</li> <li>3.6. Презентация астрономических проектов</li> <li>3.7. Репетиции выступлений с докладами</li> </ol> </li> <li>4. Раздел «Исследование дальнего космоса» <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Космические лучи</li> <li>4.2. Темная материя</li> <li>4.3. Экзопланеты</li> <li>4.4. Дальний космос</li> <li>4.5. Гравитационное линзирование</li> <li>4.6. Местная группа галактик</li> <li>4.7. Жизнь в Галактике. Уравнение Дрейка</li> <li>4.8. Эволюция и будущее Галактики</li> </ol> </li> <li>5. Раздел «Практическая астрономия»</li> </ol>

	<p>5.1 Кометы и метеорные потоки</p> <p>5.2 Астероидная опасность</p> <p>5.3 Работа с астрономическими приборами</p> <p>5.4 Образовательный туризм</p> <p>5.5 Наблюдения объектов Солнечной системы</p> <p>5.6 Наблюдение объектов дальнего космоса</p> <p>6. Раздел «Мой выбор»</p> <p>6.1 Профориентация: профессии - астроном, космонавт</p> <p>6.2 Итоговое занятие</p>
ключевые слова для поиска программы	астрономия, общая астрономия, практическая астрономия, космонавтика
цель и задачи	<p><b>Цель программы:</b> вовлечение обучающихся в научную работу, в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных явлений окружающего мира.</p> <p>Для осуществления цели ставятся следующие задачи:</p> <p><b>Личностные:</b> формирование у учащихся желания включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, выдумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба; способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами;</p> <p><b>Метапредметные:</b> развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотношения своих действий с результатом на основе самоанализа;</p> <p>развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения;</p> <p>развитие навыков поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.</p> <p><b>Предметные:</b> освоение теоретических знаний в области астрономии, развитие навыков наблюдений и работы с оптическими приборами; умение применять на практике полученные знания по астрономии, разбираться в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба, умение их определять и использовать для проведения наблюдений.</p>
результат	<p><b>Планируемые результаты.</b></p> <p>По окончании реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</p>

	<p>«Современная астрономия 2.0» обучающиеся должны достичь следующих результатов:</p> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировано желание включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, выдумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба;</li> <li>- сформированы способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развиты навыки постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотношения своих действий с результатом на основе самоанализа;</li> <li>- развиты навыки конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения;</li> <li>- развиты навыки поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоен теоретический материал в области астрономии в рамках программы, развиты навыки наблюдений и работы с оптическими приборами;</li> <li>- умеют применять на практике полученные знания по астрономии;</li> </ul> <p>разбираются в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба, умеют их определять и использовать для проведения наблюдений.</p>
материальная база	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебное помещение.</li> <li>- Материально-техническое обеспечение.</li> <li>- Информационное обеспечение</li> </ul>
требования к состоянию здоровья	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	15-18 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	Бюджет
продолжительность	37 недель/1 год
общее количество и количество часов в неделю	222/6



Наименование	Содержание
название ДООП/модуля (каждый модуль отдельно)	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Современная астрономия 2.0. Вселенная»
краткое название ДООП/модуля	«Современная астрономия 2.0. Вселенная»
направленность программы	естественнонаучная
краткое описание	Программа рассчитана на учащихся, имеющих базовые знания по астрономии и основам программы «Занимательная астрономия» и «Астрономия XXI век». Модуль «Вселенная» позволяет познакомиться с астрофизикой и узнать о истории астрономии как науки. Особенностью программы является организация астрономических экспедиций и экскурсий, позволяющих закреплять полученные знания на практике.
содержание программы учебного плана (наименование разделов и тем)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Раздел «Введение» <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Мой Дворец</li> </ol> </li> <li>2. Раздел «Общая астрономия и астрофизика» <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Характеристики планет</li> <li>2.2. Системы координат</li> <li>2.3. Космологическая проблема</li> <li>2.4. Всемирная неделя Космоса</li> <li>2.5. Современный обзор Солнечной системы</li> <li>2.6. Важнейшие открытия в астрономии XXI века</li> <li>2.7. Изучение объектов дальнего космоса</li> <li>2.8. Три вида материи во Вселенной</li> <li>2.9. Гравитационные волны</li> <li>2.10. Физика и эволюция звезд</li> <li>2.11. Методы исследования солнечной системы</li> <li>2.12. Поиски внеземных цивилизаций</li> </ol> </li> <li>3. Раздел «Исследовательская астрономия» <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Основы выполнения реферативно-исследовательских работ</li> <li>3.2. Подготовительный период</li> <li>3.3. Основной период выполнения работы</li> <li>3.4. Репетиция выступления с докладом</li> </ol> </li> <li>4. Раздел «Вселенная. Пространство. Время» <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1. Созвездия южного полушария</li> <li>4.2. Объекты южного неба</li> <li>4.3. Астрономическое моделирование</li> <li>4.4. Звездное небо (решение задач)</li> <li>4.5. Небесная сфера (решение задач)</li> <li>4.6. Гео- и гелиоцентрические системы</li> <li>4.7. Астрономия древности</li> <li>4.8. Астрономия средних веков</li> <li>4.9. Звездное небо. Карты, атласы, календари</li> <li>4.10. История развития астрономии на Руси</li> </ol> </li> <li>5. Раздел «Практическая астрономия» <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1. Классификация малых тел и их происхождение</li> <li>5.2. Взаимодействие малых тел с планетами Солнечной системы</li> <li>5.3. Методы изучения малых тел Солнечной системы</li> <li>5.4. Потенциально опасные объекты Солнечной</li> </ol> </li> </ol>

	<p>системы</p> <p>5.5 Методы противодействия опасным объектам</p> <p>5.6 Космонавтика. Исследование околоземного пространства</p> <p>5.7 Космонавтика. Исследование ближнего космоса</p> <p>5.8 Образовательный туризм</p> <p>6. Раздел «Мой выбор»</p> <p>6.1 Профориентация: профессии, связанные с Роскосмосом</p> <p>6.2. Итоговое занятие</p>
ключевые слова для поиска программы	астрономия, общая астрономия, практическая астрономия, космонавтика
цель и задачи	<p>Цель программы: вовлечение обучающихся в научную работу, в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных явлений окружающего мира.</p> <p>Для осуществления цели ставятся следующие задачи:</p> <p><u>Личностные:</u> формирование у учащихся желания включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, раздумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба; способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами;</p> <p><u>Метапредметные:</u> развитие навыков постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекции своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самооценки;</p> <p>развитие навыков конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения;</p> <p>развитие навыков поиска и работы с информацией, трансформация практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.</p> <p><u>Предметные:</u> освоение теоретических знаний в области астрономии, развитие навыков наблюдений и работы с оптическими приборами;</p> <p>умение применить на практике полученные знания по астрономии, разбираться в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба;</p> <p>умение их определять и использовать для проведения наблюдений.</p>
результат	<p><u>Планируемые результаты.</u></p> <p>По окончании реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы</p>

	<p>«Современная астрономия 2.0» обучающиеся должны достичь следующих результатов:</p> <p><b>Личностные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировано желание включаться в самые разнообразные начинания, требующие поиска, выдумки, взаимопонимания и поддержки друг друга в различных ситуациях, создание единого коллектива клуба;</li> <li>- сформированы способности бесконфликтного участия в совместной работе с товарищами</li> </ul> <p><b>Метапредметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- развиты навыки постановки цели, планирования и осуществления деятельности по ее достижению, коррекция своих действий в изменяющейся ситуации и соотнесения своих действий с результатом на основе самоанализа;</li> <li>- развиты навыки конструктивного взаимодействия внутри коллектива на основе принятых норм взаимоотношений и освоение различных социальных ролей, умения работать на общий результат и нести ответственность за свои обязанности и поручения;</li> <li>- развиты навыки поиска и работы с информацией, трансформации практических проблем в познавательные цели и задачи, осуществления исследовательской и проектной деятельности.</li> </ul> <p><b>Предметные:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- освоен теоретический материал в области астрономии в рамках программы, развиты навыки наблюдений и работы с оптическими приборами;</li> <li>- умеют применять на практике полученные знания по астрономии;</li> <li>- разбираются в устройствах и особенностях работы различных типов телескопов клуба, умеют их определять и использовать для проведения наблюдений.</li> </ul>
материальная база	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Учебное помещение.</li> <li>- Материально-техническое обеспечение.</li> <li>- Информационное обеспечение.</li> </ul>
требования к состоянию здоровья	нет
наличие медицинской справки для зачисления	нет
возрастной диапазон	15-18 лет
число учащихся в группе	12-15
способ оплаты	Бюджет
продолжительность	37 недель/1 год
общее количество и количество часов в неделю	222/6