

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**  
**Управление образования Администрации**  
**Одинцовского городского округа Московской области**  
**Муниципальное автономное учреждение дополнительного образования**  
**Дом детского творчества города Звенигород**  
143080, Звенигород, ул. Некрасова, д. 8; Тел./факс (498) 697-41-09; e-mail: [ddt\\_zven@mail.ru](mailto:ddt_zven@mail.ru)  
ОГРН 103500290041, БИК 044583001, ИНН 5015004208, КПП 501501001

---

РЕКОМЕНДОВАНО  
Педагогическим советом  
от «27» августа 2024 г.  
Протокол №1

УТВЕРЖДАЮ  
директор МАУДОДТ г. Звенигород  
 Лаптева Н.А.  
приказ №186 от 28.08.2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**естественнонаучной направленности**  
**«ЖИВАЯ ВСЕЛЕННАЯ»**  
**(базовый уровень)**

Возраст обучающихся: 10-16 лет  
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель:  
Вибе Анжелика Анатольевна,  
педагог дополнительного образования

Звенигород, 2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Благодаря невиданному количеству открытий и новой информации XX век перевернул наши многовековые представления об окружающем мире, поставив перед человечеством кардинальные вопросы философии и естествознания: о множественности обитаемых миров, о месте человека во Вселенной и, наконец, о контактах с внеземным разумом. В XXI веке наука пытается их разрешить, уже точно и достоверно зная, что кроме нашей Солнечной системы существуют другие, похожие и не похожие на неё планетные системы.

Единственной наукой, которая предлагает современному человеку объективную картину строения мира за пределами Земли, остаётся астрономия. Чтобы иметь правильное научное представление о мироздании, наиболее целостное и истинное знание об окрестностях нашей Земли, о Солнечной системе, о галактике Млечный Путь, о других планетных системах и экзопланетах, и в целом о всей Вселенной, необходимо изучать астрономию. Программа «Живая Вселенная» предлагает любознательным школьникам приобрести всестороннее, научное и объективное представление о мире, окружающем планету Земля, а также понимание возможности обнаружения жизни за её пределами.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Живая Вселенная» разработана в соответствии с основными законодательными и нормативными актами Российской Федерации и Московской области:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р).
3. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года».
4. Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р «Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года».
5. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 27.10.2020 № 32).
6. Общих требований к определению нормативных затрат на оказание государственных (муниципальных) услуг в сфере образования, науки и молодежной политики, применяемых при расчете объема субсидии на финансовое обеспечение выполнения государственного (муниципального) задания на оказание государственных (муниципальных) услуг (выполнения работ) государственным

- (муниципальным) учреждением (утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 22.09.2015 № 1040).
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
  8. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеразвивающих программ в Московской области № 01-06-695 от 24.03.2016.
  9. О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 14.12.2015 № 09-3564).
  10. Об изучении правил дорожного движения в образовательных учреждениях Московской области (Инструктивное письмо Министерства образования Московской области от 26.08.2013 № 10825 – 13 в/07).
  11. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование», паспорт проекта утверждён 24.12.2018 г.
  12. Постановление «О системе персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Московской области» (№ 460/25 от 30.07.2019).
  13. 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».
  14. 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».
  15. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
  16. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 № ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций».
  17. Устав и Образовательная программа МАУДОДТ города Звенигород и др.

### **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Живая Вселенная» имеет естественнонаучную направленность (астрономия и астробиология).

## **Актуальность программы**

Научный потенциал вокруг Звенигорода представлен Звенигородской астрономической обсерваторией Института астрономии РАН, биостанцией биологического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, научной базой Института физики атмосферы РАН. Астрономическое объединение МАУДОДТ города Звенигород стремится обратить внимание звенигородских ребят на наличие рядом с их домом научных центров, заинтересовать наукой и показать возможности и перспективы работы в научной сфере, то есть познакомить их с профессией учёного астронома и астробиолога, что *актуально* всегда.

Программа «Живая Вселенная» составлена согласно *педагогической целесообразности* перехода от изучения природоведения к начальному изучению астрономии и астробиологии с использованием школьных знаний по окружающему миру и географии, а также любознательности и пытливости ума детей среднего школьного возраста.

*Новизна* программы «Живая Вселенная» состоит в сочетании двух наук — астрономии и астробиологии — в одном образовательном курсе (1-й год обучения — астрономия, 2-й год обучения — астробиология), применение междисциплинарного подхода в изучении Вселенной, а также иллюстрация работы учёного при выполнении и представлении доклада на конференциях для школьников.

В процессе обучения по программе «Живая Вселенная» обучающиеся познакомятся с самыми современными астрономическими знаниями, научатся правильно распознавать объекты и явления, видимые на небе, и объяснять причины их происхождения и появления. А молодая наука астробиология покажет, каким образом можно найти ответы на такие актуальные вопросы как: какие условия должны сложиться, чтобы на планете зародилась жизнь, как обнаружить биосферу на очень далёких объектах, и как выяснить, одиноки ли мы во Вселенной.

Программа «Живая Вселенная» реализуется при сотрудничестве с Институтом астрономии РАН (ИНАСАН) и Звенигородской астрономической обсерваторией ИНАСАН.

## **Цель программы**

Программа «Живая Вселенная» нацелена на формирование и развитие у обучающихся понимания современной научной картины строения Вселенной на основе синтеза фундаментальных знаний из области астрономии и биологии.

Достичь этой цели можно при решении следующих задач.

## **Задачи программы**

*Личностные:*

- воспитать любовь к природе и умение видеть красоту мироздания;
- выявить, поддержать и развить талантливых обучающихся и обучающихся с выдающимися способностями;

— создать необходимые условия для творческой деятельности, личностного развития и профессионального самоопределения обучающихся.

*Метапредметные:*

— развить естественнонаучное мышление, умение наблюдать и делать выводы;

— развить стремление к экспериментальной и научно-исследовательской деятельности, творческое отношение к работе;

— сформировать навыки выполнения реферативной и научно-исследовательской работы, развить умение представлять свою работу общественности, сформировать опыт участия в научно-практических конференциях для школьников.

*Предметные:*

— познакомить обучающихся с астрономией, космонавтикой, астробиологией, показать взаимосвязь естественных наук, дать научное представление о строении и эволюции окружающего пространства вокруг Земли и Вселенной в целом;

— познакомить с методами исследования и способами получения знаний в астрономии и астробиологии, дать представление об условиях, необходимых для возникновения жизни, о поисках перспективных мест возможной внеземной жизни;

— познакомить с профессией астронома и астробиолога, предоставить возможность выполнить реферативную, практическую и научно-исследовательскую работу.

### **Отличительные особенности программы**

Программа «Живая Вселенная» построена по спиральному принципу цикличности и постепенного перехода от простого к сложному. Сложный научный материал подаётся в простой, наглядной и объективной форме, доступной для понимания детей среднего школьного возраста, с большим количеством наглядного и демонстрационного материала.

Принципиальной установкой программы «Живая Вселенная» является отсутствие назидательности и прямолинейности в преподнесении изучаемого материала, т.е. подача материала ведётся с учётом разных способностей детей к усвоению знаний.

В программе «Живая Вселенная» учитываются возрастные особенности обучающихся, что выражено в разделении практических заданий по уровням сложности: простые (головоломки), средние (вопросы для знатоков, тесты) и сложные (задачи).

Закрепление теоретического материала происходит в ходе выполнения заданий в тетрадях для практических работ (головоломки, тесты, задачи) и лабораторных работ (*Приложение №6*), а также в творческом, поисковом виде при выполнении реферативных, практических и научно-исследовательских работ (*Приложение №7*), что повышает мотивацию детей к занятиям и развивает пытливость ума и познавательную активность.

Программа «Живая Вселенная» предоставляет возможность обучающимся принять участие в научно-практических конференциях для школьников различных уровней («Астрокосмос», «Веговские чтения», «Шаг в будущее» и др.), в конкурсе рисунков «Космическая заря», посвящённом Дню космонавтики (проект «Дни космонавтики в Звенигороде»), а также познакомиться с профессией астронома и астробиолога (проект «Профессия — астроном») на встречах, экскурсиях, лекциях и беседах с учёными.

Программа «Живая Вселенная» является комплексной за счёт включения в неё модуля «Астрономические часы» (36 часов), реализуемого в летний каникулярный период.

Наблюдательная часть программы «Живая Вселенная» реализуется в программе «Астронаблюдения» (72 часа).

*Воспитательная работа* по программе «Живая Вселенная» проводится в процессе участия обучающихся в мероприятиях объединения (мастер-классы, игры «Астропоиск», фотокросс «Стоп, кадр!» и др.), мероприятиях Дома детского творчества, посвящённых памятным датам и событиям (День народного единства, День Матери, Новый год, День защитника Отечества, Международный женский день, Масленица, День Победы и др.), а также в выставках (интерактивная выставка, выставка коллективных работ, фотовыставка), конкурсе рисунков («Космическая заря»), конференциях различных уровней («Астрокосмос», «Веговские чтения», «Шаг в будущее»), экскурсиях (на Звенигородскую астрономическую обсерваторию, Биостанцию МГУ), встречах и беседах с учёными («5 вопросов астроному», «5 вопросов биологу»).

### **Адресат программы**

Программа «Живая Вселенная» адресована обучающимся возрастом от 10 до 16 лет.

В *группу 1-го года обучения* набираются обучающиеся возрастом 10-15 лет. В *группу 2-го года обучения* набираются обучающиеся возрастом 11-16 лет.

Набор обучающихся в объединение «Живая Вселенная» проводится на принципах добровольности и самоопределения детей. Для занятий по программе «Живая Вселенная» не требуется специальный отбор и подготовка.

### **Объём и срок освоения программы**

Объём программы «Живая Вселенная» составляет 432 часа. Срок освоения программы — 2 года, по 216 часов в год.

Программа «Живая Вселенная» реализуется в течение всего учебного года, включая весеннее и осеннее каникулярное время.

### **Формы обучения**

Обучение по программе «Живая Вселенная» осуществляется в очной форме. Образовательная деятельность по программе «Живая Вселенная» ведётся на государственном языке Российской Федерации.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Образовательный процесс по программе «Живая Вселенная» организуется в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком (*Приложение №8*) объединения «Живая Вселенная», сформированного в две группы по годам обучения: *группа 1-го года обучения* и *группа 2-го года обучения*. Объединение «Живая Вселенная» формируется из детей разного возраста и является основным составом.

Группы комплектуются по 15 человек, такой состав позволяет педагогу обратить внимание на индивидуальные способности, особенности характера ребёнка, проследить у каждого обучающегося этапы развития и успехи в освоении программы. Занятия проводятся всем составом групп. Состав групп — переменный (сохранность до 75% от начального).

### **Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий**

Занятия *группы 1-го года обучения* проходят 3 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с 10-минутной динамической паузой, всего 6 часов в неделю, 216 часов в год.

Занятия *группы 2-го года обучения* проходят 3 раза в неделю по 2 академических часа (45 минут) с 10-минутной динамической паузой, всего 6 часов в неделю, 216 часов в год.

Формы и режим аудиторных занятий соответствуют Образовательной программе МАУДОДДТ города Звенигород и нормам СанПиН (*Приложение №1*).

Занятия объединения «Живая Вселенная» в весеннее и осеннее каникулярное время проводятся по расписанию.

### **Планируемые результаты**

В результате освоения программы «Живая Вселенная» обучающиеся **должны знать (предметные результаты):**

- виды небесных объектов и явлений, основные астрономические инструменты, названия и форму основных созвездий, фазы Луны, явления на Солнце;
- строение Солнечной системы, строение галактики Млечный Путь, объекты глубокого космоса, строение Вселенной;
- основные этапы развития отечественной космонавтики, учёных-астрономов;
- основные методы исследования астробиологии, астробиологические исследования в Солнечной системе;
- методы обнаружения экзопланет, общую характеристику экзопланет, признаки землеподобных планет, учёных-астробиологов;

**должны уметь (метапредметные результаты):**

- различать небесные объекты, объяснять причины происходящих астрономических явлений;

- решать головоломки, тесты, задачи, викторины по астрономии и астробиологии;
  - работать с бумагой и картоном, склеивать бумажные поделки по готовым выкройкам;
  - работать с микроскопом, выполнять лабораторную работу;
  - работать над рефератом, выполнять практическую и научно-исследовательскую работу, представлять свою работу общественности;
- приобретут (личностные результаты):**

- навыки экспериментальной деятельности, стремление к получению новых знаний;
- опыт участия в выставках, конкурсах и конференциях для школьников;
- представление о профессии учёного-астронома и астробиолога.

### **Формы аттестации**

Аттестация обучающихся объединения «Живая Вселенная» проводится 2 раза за учебный год: *текущая диагностика* (в конце 1-го полугодия) и *промежуточная* (в конце 1-го года обучения) либо *итоговая* (в конце 2-го года обучения) *аттестация*.

Формы аттестации — тестирование, викторины, доклады, что соответствует Положению о об аттестации обучающихся МАУДОДТ города Звенигород.

### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов**

Образовательные результаты программы «Живая Вселенная» отслеживаются и фиксируются в виде *текущего, промежуточного и итогового контроля*. Механизм оценки результатов освоения образовательной программы «Живая Вселенная» описан в *Приложении №4*.

Формы контроля — анкетирование, работа в тетрадях, тестирование, участие в викторинах, выполнение лабораторных работ, практических и научно-исследовательских работ, рефератов, презентаций, участие в конкурсах и конференциях различного уровня.

В процессе занятий проводится также индивидуальная оценка уровня полученных знаний и навыков, развития мировоззрения и повышения эрудиции путём наблюдения за обучающимся, его успехами.

### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов**

Образовательные результаты по программе «Живая Вселенная» предъявляются в виде поделок, рисунков, рефератов-презентаций, практической и научно-исследовательской работы, фото- и видеоматериалов участия в мероприятиях объединения и ДДТ, свидетельств и дипломов участия в конкурсах рисунков, в муниципальных, окружных и всероссийских научно-практических конференциях для школьников.

Текущие результаты обучения по программе «Живая Вселенная» фиксируются в рабочих тетрадях «Астротетрадь» (всего 5 тетрадей),

составленных по разделам программы «Живая Вселенная» 1-го года обучения, и тетрадях «Астробиология» (всего 3 тетради), составленных по разделам программы «Живая Вселенная» 2-го года обучения. Тетради содержат место для записи темы, тематические головоломки и лабораторные работы. В конце каждого раздела программы для закрепления предлагаются «вопросы для знатоков», тесты и викторины.

В начале и конце учебного года проводится анкетирование обучающихся с целью изучения начальных и итоговых знаний по астрономии и астробиологии.

### **Материально-техническое обеспечение**

Занятия по программе «Живая Вселенная» проводятся в кабинете МАУДОДТТ города Звенигород, соответствующем нормам СанПиН (*Приложение №1*), в которой имеются:

- 10 столов на 2 человека, стулья, шкафы;
- компьютер-ноутбук, колонки, проектор, экран;
- микроскоп, набор лабораторной посуды;
- лазерная указка, лупа, компас, термометры и др. подручный материал для проведения экспериментов (*Приложение №5*) и лабораторных работ (*Приложение №6*);
- канцелярские принадлежности;
- информационный уголок (для обучающихся и родителей).

### **Информационное обеспечение**

*Интернет-ресурсы:*

[www.kosmokit.ru](http://www.kosmokit.ru) Астрономия для детей. Все о космосе и Вселенной.

<https://v-kosmose.com/kosmos-dlya-detei/> Астрономия для детей

[www.o-kosmose.net/kosmos-dlya-detei/](http://www.o-kosmose.net/kosmos-dlya-detei/) Астрономия для детей

[www.myastronomy.ru](http://www.myastronomy.ru)

[www.astroexperiment.ru](http://www.astroexperiment.ru)

[www.astrogalaxy.ru](http://www.astrogalaxy.ru)

*Циклы передач:*

- «Путешествие по планетам», NASA, 2009.

-«Чудеса Солнечной системы», BBC, 2010.

*Цикл занятий:*

-«Академия занимательных наук. Астрономия»

<https://www.youtube.com/watch?v=r-WMarS3RS4>

-«Детям о планетах и тайнах Вселенной»

<https://www.youtube.com/watch?v=7S3oRfWg7Ak>

-«Астрономия.3D-путешествие по Солнечной системе»

<https://rutube.ru/video/c81c76df2869a797da1f7ed4a463527f/>

-«Астрономия. Солнечная система. Галактика. Вселенная». Вебинары

<https://www.youtube.com/watch?v=x1FQ02z7PS4>

### **Кадровое обеспечение**

Программу «Живая Вселенная» реализует педагог дополнительного образования высшей квалификационной категории, имеющий высшее профессиональное астрономическое и педагогическое образование и опыт ведения образовательной деятельности в детском творческом коллективе естественнонаучной направленности по профилю астрономия и астробиология.

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН программы «Живая Вселенная»,  
1-й год обучения (216 часов)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие, ПБД</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	анкетирование
<b>2</b>	<b>Земная наука о небесных телах, ПБД</b> 1. Небо и небесные тела 2. Что и как наблюдать на небе	<b>18</b> 6 12	<b>6</b> 2 4	<b>12</b> 4 8	викторина «Редкие явления»
<b>3</b>	<b>Звёздное небо над головой, ПБД</b> 1. Адреса светил на небе 2. Астрономические инструменты 3. Измерение времени	<b>28</b> 12 6 10	<b>10</b> 4 2 4	<b>18</b> 8 4 6	викторина «Созвездия»
<b>4</b>	<b>Астрономия — наука о мироздании, ПБД</b> 1. Представления о Земле и мире 2. Древние обсерватории и инструменты	<b>12</b> 6 6	<b>4</b> 2 2	<b>8</b> 4 4	викторина «Небесная сфера»
<b>5</b>	<b>Солнце и Луна, ПБД</b> 1. Затмения 2. Солнце — ближайшая звезда 3. Луна — естественный спутник Земли	<b>20</b> 6 8 6	<b>8</b> 2 4 2	<b>12</b> 4 4 4	викторина «Солнце и Луна»
<b>6</b>	<b>Солнечная система, ПБД</b> 1. Прошлое, настоящее и будущее Солнечной системы 2. Планеты 3. Малые тела Солнечной системы	<b>62</b> 6 26 30	<b>20</b> 2 8 10	<b>42</b> 4 18 20	викторина «Солнечная система»
<b>7</b>	<b>Объекты глубокого космоса, ПБД</b> 1. Звёзды. Скопления звёзд 2. Межзвёздное пространство 3. Галактики 4. Вселенная	<b>30</b> 10 6 8 6	<b>10</b> 4 2 2 2	<b>20</b> 6 4 6 4	викторина «Объекты глубокого космоса»
<b>8</b>	<b>Знания о Вселенной, ПБД</b> 1. Космонавтика 2. Астрономия и жизнь 3. Профессия — астроном	<b>40</b> 18 14 8	<b>12</b> 6 6 2	<b>24</b> 10 12 4	викторина «Астро- явления»
<b>9</b>	<b>Экскурсия, ПБД</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	беседа
<b>10</b>	<b>Итоговое занятие, ПБД</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	викторина, доклад
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	

## **СОДЕРЖАНИЕ учебного плана программы «Живая Вселенная», 1-й год обучения**

### **РАЗДЕЛ 1. Вводное занятие, ПБД (2 часа)**

*Теоретическая часть.* Знакомство с коллективом. Цель и задачи 1-го года обучения. План занятий 1-го года обучения. Оборудование кабинета, организация рабочего места. Правила поведения в ДДТ. Инструктаж по технике безопасности (*Приложение №2*). Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*). Видеофильм «Астрономический кружок». Рабочие тетради «Астротетрадь» (5 тетрадей). Входной контроль (*Приложение №4*).

### **РАЗДЕЛ 2. Земная наука о небесных телах, ПБД (18 часов)**

#### **ТЕМА 2.1. Небо и небесные тела (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Астрономические объекты»: что и зачем изучает астрономия; виды и типы астрономических объектов. Лекция-презентация «Планетарий»: что представляет собой планетарий; назначение планетария; первые планетарии мира; Большой московский планетарий. Лекция-презентация «Редкие и необычные явления на небе»: атмосферные явления (гало, паргелии, радуги, миражи, перламутровые облака, серебристые облака, зелёный луч Солнца), неатмосферные явления (зодиакальный свет); условия наблюдений; как зафиксировать наблюдаемое явление. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильмы «Звёздное небо». Эксперимент «Почему днём не видно звёзд» (*Приложение №5*). Изготовление закладки для книг «Звёздное небо». Видеофильмы «Серебристые облака», «Полярные сияния», «Эльфы и спрайты». Работа в «Астротетради-1». Плакат «Редкие и необычные явления на небе». Игра-карточки «Редкие явления».

#### **ТЕМА 2.2. Что и как наблюдать на небе (12 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Астрономические наблюдения»: что и когда наблюдать на небе; дневные и вечерние наблюдения; правила астрономических наблюдений; видимость астрономических объектов в этом учебном году. Лекция-презентация «Фотографирование»: история фотографии, фотография в астрономии, приёмы астрофотографии, основные правила фотографирования; распространённые ошибки при фотографировании. Лекция-презентация «Движение светил»: движение небесных тел на средних широтах, на экваторе и на полюсах; движение Луны, Солнца, планет и звёзд в течение суток, месяца и года; изменения высоты Луны и Солнца над горизонтом. Лекция-презентация «Времена года»: причины смены времён года; продолжительность дня и места восхода и захода Солнца в разные времена года; равноденствия и солнцестояния. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперимент «Почему Венера и Меркурий видны только утром и вечером» (*Приложение №5*). Работа со «Школьным астрономическим календарём». Видеофильмы «Вращение звёздного неба», «Звёздные треки», «Звёзды на экваторе». Изготовление бумажной поделки

«Прототип часов». Мастер-класс «Фотографирование». Эксперимент «Прямое и попятное движение планет» (*Приложение №5*). Показ видимого движения Солнца в разные времена года и Луны в течение месяца. Изготовление бумажной поделки «Вращение звёздного неба». Эксперимент «Почему в разное время года видны разные созвездия» (*Приложение №5*). Работа в «Астротетради-1». Викторина «Редкие явления».

### **РАЗДЕЛ 3. Звёздное небо над головой, ПБД (28 часов)**

#### **ТЕМА 3.1. Адреса светил на небе (12 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Небесная сфера»: точки, линии и плоскости небесной сферы (зенит, надир, плоскость горизонта, ось мира, полюсы мира, небесный экватор, точки севера, юга, запада и востока, точки весеннего и осеннего равноденствия). Лекция-презентация «Звёздные карты и атласы»: звёздные карты, атласы, глобус звёздного неба; каталоги; древние, средневековые и современные каталоги; фундаментальные каталоги и звёздные обозрения. Лекция-презентация «Созвездия»: созвездия в древности, современные созвездия, количество созвездий на небесной сфере, названия созвездий и их обозначение; незаходящие, заходящие и невосходящие звёзды и созвездия; вид звёздного неба для наблюдателя, находящегося в северном и южном полушариях, на полюсах и на экваторе Земли в разные времена года; зимние, весенние, летние и осенние созвездия; как находить созвездия на небе. Лекция-презентация «Мифы и легенды о созвездиях»: названия созвездий и ярких звёзд от древности до современности; созвездия как памятники древней культуры человека, его первого интереса к звёздному небу. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Изучение модели небесной сферы. Плакат «Небесная сфера». Изучение карт, атласа, подвижной карты, глобуса звёздного неба. Поделка из бумаги «Глобус звёздного неба». Мозаика «Карта звёздного неба». Настольные игра-мемо, лото, домино «Созвездия». Работа в «Астротетради-2». Викторина «Созвездия».

#### **ТЕМА 3.2. Астрономические инструменты (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Телескопы»: виды телескопов; профессиональные и любительские телескопы; оптические телескопы первого, второго, третьего и четвёртого поколения: особенности и отличия. Лекция-презентация «Наземные обсерватории»: наземные астрономические обсерватории мира; обсерватории России; выбор места для обсерватории; астроклимат, требования к месту строительства обсерватории. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильмы «Телескоп БТА», «Телескопу 400 лет», «Телескопы VLT», «Радиотелескопы». Эксперимент «Построение изображения в телескопе» (*Приложение №5*). Изучение строения любительского телескопа. Работа в «Астротетради-3». Эксперимент «Почему мощность телескопа зависит от его диаметра» (*Приложение №5*). Поделки из бумаги «Башня телескопа», «Телескоп «Субару». Викторина «Телескопы».

#### **ТЕМА 3.3. Измерение времени (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Время»: периодические процессы, время в астрономических расчётах; звёздное, лунное и солнечное время. Лекция-презентация «Календарь»: древние и современные календари, лунный и солнечный, юлианский и григорианский календари. Лекция-презентация «Часы»: древние, старинные и современные часы; солнечные, водяные, песочные, механические, электронные и др. часы. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Поделки из бумаги «Объёмный календарь-2025», «Вечный календарь на 2001-2028 гг.». Поделки из бумаги «Горизонтальные солнечные часы», «Экваториальные солнечные часы», «Кольцевые солнечные часы», «Ноктюрнал». Работа в «Астротетради-3». Викторина «Часы».

#### **РАЗДЕЛ 4. Астрономия — наука о мироздании, ПБД (12 часов)**

##### ***ТЕМА 4.1. Представления о Земле и мире (6 часов)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Системы мира»: представления о мире в древние времена; в средние века; вклад в становление науки естествоиспытателей и учёных XVIII-XX вв.; современная картина мира. Лекция-презентация «Астрономия древних сообществ»: доисторическая астрономия, астрономия Вавилона и шумеров, Древнего Египта, Древней Греции, Древней Индии, древней Руси. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Работа в «Астротетради-3». Изготовление маятника Фуко.

##### ***ТЕМА 4.2. Древние астрономические инструменты и обсерватории (6 часов)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Древние обсерватории»: астрономические сооружения, служившие первыми часами, компасом и календарём; культовые и астрономические функции крупных сооружений. Пирамиды майя, ацтеков, инков. Лекция-презентация «Старинные инструменты»: древние и средневековые астрономические инструменты: гномон, визир-прицел, солнечные часы, секстант, квадрант, астролябия. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Работа в «Астротетради-3». Поделка из бумаги «Экваториальное кольцо». Эксперимент «Как работает астролябия» (*Приложение №5*). Изучение секстанта. Поделка из бумаги «Астролябия». Викторина «Инструменты».

#### **РАЗДЕЛ 5. Солнце и Луна, ПБД (20 часов)**

##### ***ТЕМА 5.1. Затмения (8 часов)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Затмения»: лунное затмение; схема, условия наступления и наблюдения; солнечное затмение; схема, условия наступления и наблюдения; виды солнечных затмений: частное, полное, кольцеобразное. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильмы «Транзит Венеры», «Солнечное затмение». Эксперименты «Лунное затмение», «Солнечное затмение. Наблюдение вне Земли», «Солнечное затмение. Наблюдение на Земле» (*Приложение №5*). Изучение теллурия. Работа в «Астротетради-4». Эксперимент «Прямые и косые лучи света» (*Приложение №5*). Викторина «Затмения».

### **ТЕМА 5.2. Солнце — ближайшая звезда (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Солнце»: что можно наблюдать на поверхности; строение Солнца; состав Солнца. Гелиосейсмология, солнечная активность, солнечный ветер, гелиосфера. Лекция-презентация «Спектр»: радуга, спектр Солнца, спектры звёзд, виды спектров. Видеофильм «Солнце». Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперимент «Разложение солнечного света в спектр» (*Приложение №5*). Мозаика «Солнце». Поделка из бумаги «Солнце». Работа в «Астротетради-4». Плакат «Что можно увидеть на Солнце». Викторина «Солнце».

### **ТЕМА 5.3. Луна — естественный спутник Земли (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Луна»: движение; параметры и строение; видимая и невидимая стороны; смена фаз; образование кратеров; приливы и отливы; исследования Луны космическими аппаратами. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперименты «Как измерить расстояние до Луны», «Вращение Луны вокруг Земли», «Как образуются кратеры» (*Приложение №5*). Мозаика «Луна». Изучение карты и глобуса Луны. Поделки из бумаги «Луна». Работа в «Астротетради-4». Викторина «Луна».

## **РАЗДЕЛ 6. Солнечная система, ПБД (62 часа)**

### **ТЕМА 6.1. Прошлое, настоящее и будущее Солнечной системы (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Прошлое и настоящее Солнечной системы»: этапы эволюции планетного диска; образование планетной системы; современное строение Солнечной системы; планеты земной группы; планеты-гиганты. Лекция-презентация «Будущее Солнечной системы»: время жизни Солнца; эволюция планетной системы; изменения на планетах. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Демонстрация моделей Солнечной системы. Эксперимент «Эллиптические орбиты планет» (*Приложение №5*). Плакат «Объекты Солнечной системы». Работа в «Астротетради-4». Мозаика «Планеты Солнечной системы». Демонстрация движения планет в программе-планетарии «Stellarium». Игра в домино «Объекты Солнечной системы». Викторина «Фотозадачи: Наземная астрономия».

### **ТЕМА 6.2. Планеты (24 часа)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Планета Меркурий»: характеристика, строение и особенности. Лекция-презентация «Планета Венера»: характеристика, строение и особенности. Лекция-презентация «Планета Земля»: характеристика и особенности. Лекция-презентация

«Планета Марс»: характеристика, строение и особенности. Лекция-презентация «Планета Юпитер»: характеристика, строение и особенности. Лекция-презентация «Планета Сатурн»: характеристика, строение и особенности. Лекция-презентация «Планета Уран»: характеристика, строение и особенности. Лекция-презентация «Планета Нептун»: характеристика, строение и особенности. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Меркурий и Венера». Эксперименты «Почему Меркурий трудно наблюдать», «Парниковый эффект Венеры», «Температура поверхности планеты», «Магнитное поле Земли», «Атмосферная рефракция» (*Приложение №5*). Видеофильмы «Атмосфера», «Марс», «Юпитер», «Сатурн», «Уран и Нептун». Склеивание объёмных моделей планет. Мозаика «Меркурий», «Земля», «Марс», «Юпитер», «Сатурн», «Нептун». Настольные игры: карточки, домино «Планеты». Игра «Угадай объект Солнечной системы по описанию». Работа в «Астротетради-5». Текущая диагностика (*Приложение №4*).

### **ТЕМА 6.3. Малые тела (30 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Малые тела»: категории малых тел: астероиды, спутники, кометы; метеоры, метеорные рои и потоки; болиды; метеориты; состав метеоритов; падения и находки. Лекция-презентация «Тунгусский метеорит»: падение; наблюдения; последствия; экспедиции; результаты. Лекция-презентация «Челябинский метеорит»: наблюдения; последствия падения; сбор материала; состав метеорита. Лекция-презентация «Спутники»: количество спутников у планет; строение, характеристики и особенности спутников. Лекция-презентация «Астероиды»: положение и типы астероидов; хим. состав; астероиды главного пояса; астероиды на орбите Юпитера; астероиды пояса Койпера. Лекция-презентация «Кометы»: строение, состав комет; орбиты комет; наблюдение комет; облако Оорта; самые известные кометы. Лекция-презентация «Астероидно-кометная опасность»: сближающиеся, потенциально-опасные с Землёй астероиды и кометы; защита от астероидно-кометной опасности. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперименты «Почему метеоры исчезают», «Падение тел разных масс в атмосфере» (*Приложение №5*). Работа в «Астротетради-6». Игра в домино «Объекты Солнечной системы». Плакат «Малые тела Солнечной системы». Эксперимент «Спутники» (*Приложение №5*). Склеивание объёмных моделей спутников. Настольная игра «Собери спутники». Видеофильм «Открытие астероидов». Мозаика «Спутник Ио». Настольная игра «Собери название астероида». Видеофильм «Плутон и далее». Собираание мозаик «Комета», «Солнечная система». Викторина «Малые тела». Рисование рисунков к конкурсу «Космическая заря» (в рамках проекта «Дни космонавтики в Звенигороде»). Викторина «Солнечная система».

## **РАЗДЕЛ 7. Объекты глубокого космоса, ПБД (30 часов)**

### **ТЕМА 7.1. Звёзды (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Звездообразование»: этапы эволюции звёзд; протозвёздный диск, формирование звезды; протопланетный диск, формирование планет; области звездообразования. Лекция-презентация «Звёзды»: источники энергии; звёзды разных масс (карлики, промежуточных масс, массивные, сверхмассивные); звёзды разных цветов; звёзды разных размеров; двойные и кратные звёзды; переменные и эруптивные звёзды. Лекция-презентация «Звёздные скопления»: типы и виды скоплений (рассеянные, шаровые, ассоциации); состав скоплений; положение скоплений в галактике. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперименты «Почему звёзды видны как точки», «Почему красные звёзды холоднее белых» (*Приложение №5*). Работа в «Астротетради-7». Эксперименты «Как почувствовать инфракрасное излучение», «Как вычислить инфракрасное излучение» (*Приложение №5*). Собираем мозаик «Шаровое скопление», «Скопление Плеяды». Участие в конкурсе рисунков «Космическая заря» (в рамках проекта «Дни космонавтики в Звенигороде»). Викторина «Звёзды. Скопления».

### **ТЕМА 7.2. Межзвёздное пространство (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Туманности»: пространство между звёздами; облака молекулярного и атомарного газа и пыли, космические лучи, электромагнитное излучение; виды туманностей: остатки от звёзд (планетарные, остатки сверхновых), межзвёздные туманности (эмиссионные, диффузные, пылевые, отражательные), методы изучения туманностей. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперимент «Свет сквозь пыль» (*Приложение №5*). Мозаика «Туманность». Работа в «Астротетради-7». Викторина «Туманности».

### **ТЕМА 7.3. Галактики (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Млечный Путь»: строение и состав Галактики; положение и движение Солнечной системы в Галактике; условия наблюдения. Лекция-презентация «Галактики»: классификация галактик; строение галактик; скопления галактик: регулярные и иррегулярные. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперимент «Почему не видно звёзд в Млечном Пути» (*Приложение №5*). Собираем мозаик «Млечный Путь», «Галактика». Плакат «Галактики». Работа в «Астротетради-7». Викторина «Галактики».

### **ТЕМА 7.4. Вселенная (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Необычные объекты Вселенной»: пульсары; магнетары; квазары; гамма-всплески; чёрные дыры и др. Лекция-презентация «Строение Вселенной»: реликтовое излучение; расширение Вселенной; строение и возраст Вселенной; теория Большого Взрыва. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Эксперимент «Что представляет собой пульсар» (*Приложение №5*). Работа в «Астротетради-7». Плакат «Необычные объекты».

Эксперимент «Расширение Вселенной» (*Приложение №5*). Плакат «Объекты глубокого космоса». Викторина «Объекты глубокого космоса».

## **РАЗДЕЛ 8. Знания о Вселенной, ПБД (40 часов)**

### **ТЕМА 8.1. Космонавтика (18 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Космонавтика»: история космонавтики; космодромы; ракеты-носители; орбитальные станции; Центр подготовки космонавтов. Лекция-презентация «Космический мусор»: опасность от космического мусора; состав, размер, расположение космического мусора; способы борьбы с космическим мусором. Лекция-презентация «Космические обсерватории»: излучение космических объектов; особенности земной атмосферы; приёмники излучения; космические телескопы; результаты работы космических телескопов. Лекция-презентация «Автоматические межпланетные станции»: исследования Луны, планет, астероидов, комет, Солнца с помощью космических аппаратов. Лекция-презентация «Гравитационно-волновая астрономия»: гравитационное поле, предсказание существования гравитационных волн, открытие гравитационных волн, гравитационно-волновые обсерватории, дополнительный источник информации. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Мир невесомости». Поделки из бумаги моделей межпланетных космических аппаратов. Работа в «Астротетради-8». Эксперимент «Инфракрасное излучение» (*Приложение №5*). Рисунки к интерактивной выставке «Космическая заря», посвящённой Дню космонавтики (в рамках проекта «Дни космонавтики в Звенигороде»).

### **ТЕМА 8.2. Астрономия и жизнь (14 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Астрономические новости»: как отличить правдивые новости в СМИ от выдуманных; критерии отличия. Лекция-презентация «Конец света»: определение, возможные сценарии, вероятность; как избежать конца света. Лекция-презентация «НЛО»: что такое НЛО; что принимают за НЛО; виды НЛО; как правильно наблюдать НЛО. Лекция-презентация «Внеземные цивилизации»: излучение Земли в космос; приём сигналов внеземных цивилизаций; формула Дрейка; язык братьев по разуму; космические послания; возможность полётов в космос далеко и надолго. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Одиноки ли мы во Вселенной». Поделки из бумаги моделей космических телескопов. Работа в «Астротетради-8». Викторина «Космонавтика». Эксперимент «Выращивание кристаллов соли» (*Приложение №5*). Коллективная работа «Звенигородская астрономическая обсерватория». Викторина «Картинки на сообразительность».

### **ТЕМА 8.3. Профессия — астроном (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Астрономы мира»: астрономы мира, их открытия и достижения. Лекция-презентация «Астрономы России»: астрономы России, их открытия и достижения. Лекция-презентация «Профессия — астроном»: профессиональные астрономы и астрономы-

любители; их вклад в науку; нерешённые вопросы в астрономии. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Работа в «Астротетради-8». Коллективная работа «Звенигородская астрономическая обсерватория». Викторина «Астрономы». Работа в «Астротетради-8». Викторина «Астро явления». Игра «Астропоиск».

#### **РАЗДЕЛ 9. Экскурсия, ПБД (2 часа)**

*Практическая часть.* Экскурсия на Звенигородскую астрономическую обсерваторию. Беседа с учёными «5 вопросов астроному» (в рамках проекта «Профессия — астроном»). Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

#### **РАЗДЕЛ 10. Итоговое занятие, ПБД (2 часа)**

*Практическая часть.* Подведение итогов 1-го года обучения. Викторина «Астрозагадки». Доклады. Анкетирование. Планы на следующий учебный год. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*). Итоговый контроль (*Приложение №4*).

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН программы «Живая Вселенная»,  
2-й год обучения (216 часов)**

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		всего	теория	практика	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие, ПБД</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	анкетирование
<b>2</b>	<b>Что такое жизнь, ПБД</b> 1. Мир вокруг нас 2. Основа и формы жизни 3. Признаки и свойства жизни	<b>24</b> 6 8 10	<b>8</b> 2 2 4	<b>16</b> 4 6 6	тестирование «Что такое жизнь»
<b>3</b>	<b>Предпосылки зарождения жизни, ПБД</b> 1. Условия для жизни 2. Источники жизни	<b>36</b> 18 18	<b>12</b> 6 6	<b>24</b> 12 12	тестирование «Возникновение жизни»
<b>4</b>	<b>Эволюция жизни на Земле, ПБД</b> 1. Этапы возникновения жизни 2. Приспособляемость жизни 3. Этапы эволюции жизни	<b>24</b> 8 8 8	<b>8</b> 4 2 2	<b>16</b> 4 6 6	тестирование «Эволюция жизни»
<b>5</b>	<b>Жизнь в Солнечной системе вне Земли, ПБД</b> 1. Жизнь на Марсе 2. Условия на спутниках Юпитера 3. Условия на спутниках Сатурна 4. Живые организмы в космосе 5. Эксперименты на МКС	<b>48</b> 8 10 10 10 10	<b>16</b> 2 4 4 2 4	<b>32</b> 6 6 6 8 6	тестирование «Жизнь вне Земли»
<b>6</b>	<b>Жизнь вне Солнечной системы, ПБД</b> 1. Молекулы в космосе 2. Методы исследования 3. Открытие экзопланет 4. Методы обнаружения экзопланет 5. Характеристики экзопланет 6. Перспективные экзопланеты	<b>60</b> 10 10 10 10 10 10	<b>20</b> 2 4 2 4 4 4	<b>40</b> 8 6 8 6 6 6	тестирование «Экзопланеты»
<b>7</b>	<b>Становление астробиологии, ПБД</b> 1. История астробиологии 2. Профессия — астробиолог	<b>18</b> 8 10	<b>6</b> 2 4	<b>12</b> 6 6	тестирование «История астробиологии»
<b>8</b>	<b>Экскурсия, ПБД</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	беседа
<b>9</b>	<b>Итоговое занятие, ПБД</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	викторина, анкетирование, доклад
	<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>144</b>	

## **СОДЕРЖАНИЕ учебного плана программы «Живая Вселенная», 2-й год обучения**

### **РАЗДЕЛ 1. Вводное занятие (2 часа)**

*Теоретическая часть.* Знакомство с коллективом. Цель и задачи 2-го года обучения. План занятий 2-го года обучения. Правила поведения в ДДТ. Инструктаж по технике безопасности (*Приложение №2*). Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*). Оборудование кабинета, организация рабочего места. Анкетирование «Астробиология». Рабочие тетради «Астробиология». Экскурсия по ДДТ и территории. Общее фото. Входной контроль (*Приложение №4*).

### **РАЗДЕЛ 2. Что такое жизнь (24 часа)**

#### **ТЕМА 2.1. Мир вокруг нас (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Астробиология»: предмет, цель, задачи; основные, широкие и узкие вопросы. Лекция-презентация «Образование Земли»: теории Канта, Лапласа, Джинса, Шмидта, Фесенкова, современная теория; строение, оболочки Земли, движение Земли, смена времён года. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Астробиология». Лабораторная работа №1 «Кипячёная вода» (*Приложение №6*). Эксперимент «Вращение Земли» (*Приложение №5*). Работа в тетради «Астробиология-1».

#### **ТЕМА 2.2. Основа и форма жизни (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Основа жизни»: распространение основных химических элементов, молекул и соединений, распределение вещества во Вселенной; углерод — основа органических соединений, особенности углерода, пептиды; белки и нуклеиновые кислоты, протекание биохимических реакций. Лекция-презентация «Формы жизни»: белково-нуклеотидная форма; неклеточные, клеточные формы; протокариоты, эукариоты. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №2 «Сырая вода» (*Приложение №6*). Видеофильм «Углерод». Эксперимент «Связи углерода» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №3 «Зелёные водоросли» (*Приложение №6*). Работа в тетради «Астробиология-1».

#### **ТЕМА 2.3. Признаки и свойства жизни (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Признаки жизни»: потребление, воспроизводство, разнообразие, эволюция, обмен, отходы, циклы, сложность. Лекция-презентация «Свойства жизни»: благоприятные свойства (выживаемость, приспособляемость, разнообразие, быстрое распространение), неблагоприятные свойства (хрупкость, приспособленность к одной среде, медленная регенерация). Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Что такое жизнь?». Лабораторная работа №4 «Речная вода» (*Приложение №6*). Эксперимент «Свойства живой и

неживой материи» (*Приложение №5*). Тестирование «Что такое жизнь». Работа в тетради «Астробиология-1». Викторина «Что такое жизнь».

### **РАЗДЕЛ 3. Предпосылки зарождения жизни (36 часов)**

#### ***ТЕМА 3.1. Условия для жизни (18 часов)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Условия для планеты»: орбита, масса, химический состав, «зона жизни», атмосфера; жизнепригодность планеты, планетология; планеты-скитальцы. Лекция-презентация «Условия для звезды»: спектральный класс, масса, кратность, переменность, металличность, активность; планеты у красных и коричневых карликов. Лекция-презентация «Условия в Галактике»: галактические зоны обитаемости, центральные области, рукава, соседние звёзды, изоляция. Лекция-презентация «Теории возникновения жизни»: теории и гипотезы (самозарождения, стационарного состояния жизни, креационизма, биохимической эволюции, «мир РНК», панспермии и др.); научность и ненаучность гипотез и теорий. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №5 «Вода из аквариума» (*Приложение №6*). Видеофильм «Планеты в зоне жизни». Эксперимент «Выращивание кристаллов соли» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №6 «Вода из лужи». Видеофильм «Условия жизни». Лабораторная работа №7 «Дождевая вода». Эксперимент «Магнитное поле планеты» (*Приложение №5*). Работа в тетради «Астробиология-1».

#### ***ТЕМА 3.2. Источники энергии и жизни (18 часов)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Внешние источники»: источники энергии (Солнце, метеориты), источники жизни (органические вещества в кометах, пылевых частицах, астероидах). Лекция-презентация «Внутренние источники»: источники энергии (внутреннее тепло Земли, тектоника), источники жизни (гидротермы, грязевые котлы, вулканы, «первичный бульон»). Лекция-презентация «Вода — источник жизни»: молекула воды, физические свойства; агрегатные состояния, растворитель; источники воды на Земле, вода в клетках. Лекция-презентация «Вода в космосе»: происхождение воды на Земле; вода в Солнечной системе, снеговая линия; вода в звёздах, в межзвёздном веществе. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Внутреннее тепло Земли». Лабораторная работа №8 «Зона жизни» (*Приложение №6*). Эксперимент «Извержение вулкана» (*Приложение №5*). Работа в тетради «Астробиология-1». Лабораторная работа №9 «Клетки листьев». Видеофильм «Уникальная вода». Эксперимент «Агрегатные состояния воды» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №10 «Клетки лепестков» (*Приложение №6*). Работа в тетради «Астробиология-1». Тестирование «Возникновение жизни». Викторина «Зарождение жизни».

### **РАЗДЕЛ 4. Эволюция жизни на Земле (24 часа)**

#### ***ТЕМА 4.1. Этапы возникновения жизни (8 часов)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Добиотическая эволюция»: условия на ранней Земле (первичная поверхность, первичная атмосфера, вулканизм, землетрясения, метеоритная бомбардировка); неорганические вещества (вода, метан, аммиак и т.д.), органические вещества (полимеры, сахараиды, липиды, нуклеиновые кислоты). Лекция-презентация «Зарождение жизни»: цианобактерии, белки, генетический код, фотосинтез, протоклетка, клетка. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №11 «Что есть в снеге» (*Приложение №6*). Видеофильм «Цианобактерии». Эксперимент «Фотосинтез» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №12 «Что нужно растениям» (*Приложение №6*). Работа в тетради «Астробиология-1».

#### **ТЕМА 4.2. Приспосабливаемость жизни (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Экстремальные условия»: температура, кислотность, солёность, давление, радиация, вулканизм, вечная мерзлота; экстремальные условия на планетах и спутниках Солнечной системы; организмы-экстремофилы. Лекция-презентация «Приспосабливаемость организмов»: окаменелости, изменчивость, постепенность, эволюция, теория Дарвина. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Экстремофилы». Лабораторная работа №13 «Условия жизни» (*Приложение №6*). Эксперимент «Ультрафиолетовое излучение» (*Приложение №5*). Работа в тетради «Астробиология-1».

#### **ТЕМА 4.3. Этапы эволюции жизни (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Биотическая эволюция»: рождение, обособленность, потребление энергии, обмен веществ, отходы, восприятие информации, реагирование, приспособление, возрастные изменения, воспроизведение, передача информации на генетическом уровне, гибель. Лекция-презентация «Одноклеточные и многоклеточные организмы»: виды одноклеточных и многоклеточных организмов, многообразие многоклеточных, причины многообразия. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №14 «Древесина» (*Приложение №6*). Видеофильм «Условия ранней Земли». Эксперимент «Замкнутая живая система» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №15 «Почва» (*Приложение №6*). Работа в тетради «Астробиология-2». Тестирование «Эволюция жизни». Викторина «Эволюция жизни».

### **РАЗДЕЛ 5. Жизнь в Солнечной системе вне Земли (48 часов)**

#### **ТЕМА 5.1. Жизнь на Марсе (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Наблюдения Марса»: исторические наблюдения, каналы на Марсе; отражательная способность поверхности, сезонные изменения, возможная растительность. Лекция-презентация «Эксперименты на Марсе»: условия на Марсе; биологические эксперименты КА «Викинг», марсоходов; бурение, состав грунта; метеориты с Марса. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Каналы на Марсе». Лабораторная работа №16 «Каменный метеорит» (Приложение №6). Эксперимент «Отражательная способность поверхности планеты» (Приложение №5). Работа в тетради «Астробиология-2».

### **ТЕМА 5.2. Условия на спутниках Юпитера (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Спутники Ганимед и Каллисто»: строение, особенности поверхности, перспективы исследования. Лекция-презентация «Спутник Европа»: строение, особенности поверхности, подлёдный океан, перспективы исследования. Правила безопасного поведения на дороге (Приложение №3).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №17 «Железный метеорит» (Приложение №6). Видеофильм «Спутники Юпитера». Эксперимент «Снег и лёд» (Приложение №5). Лабораторная работа №18 «Железокаменный метеорит» (Приложение №6). Работа в тетради «Астробиология-2». Текущая диагностика (Приложение №4).

### **ТЕМА 5.3. Условия на спутниках Сатурна (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Спутник Титан»: строение, атмосфера, особенности поверхности, жидкость на поверхности, перспективы исследования. Лекция-презентация «Спутник Энцелад»: строение, особенности поверхности, подлёдный океан, перспективы исследования. Правила безопасного поведения на дороге (Приложение №3).

*Практическая часть.* Видеофильм «Спутники Сатурна». Лабораторная работа №19 «Окаменелости» (Приложение №6). Эксперимент «Атмосферная рефракция» (Приложение №5). Работа в тетради «Астробиология-2».

### **ТЕМА 5.4. Живые организмы в космосе (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Условия в Солнечной системе»: Меркурий и Венера; Плутон и Харон; условия в межпланетном пространстве; органические вещества в астероидах, кометах, в межпланетном пространстве. Лекция-презентация «Жизнь человека в космосе»: теоретические представления, жизнь человека в космическом пространстве; человек в космическом аппарате, космонавты на орбитальной станции, моделирование радиационной безопасности. Правила безопасного поведения на дороге (Приложение №3).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №20 «Ракушечник» (Приложение №6). Видеофильм «Астробиология и радиобиология». Эксперимент «Комета или астероид» (Приложение №5). Работа в тетради «Астробиология-2». Лабораторная работа №21 «Мел» (Приложение №6). Подготовка докладов к конференции «Астрокосмос».

### **ТЕМА 5.5. Биологические эксперименты на МКС (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Эксперименты на МКС: организмы в невесомости»: МКС, невесомость, ориентация в пространстве, сила тяжести, суточные циклы; микроорганизмы, растения, животные, человек; проблемы в невесомости. Лекция-презентация «Эксперименты на МКС: организмы в открытом космосе»: условия (давление, температура, радиация); выживание (вирусы, бактерии, тихоходки, насекомые);

эксперименты с животными и растениями на Луне. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Эксперименты на МКС». Эксперимент «Парниковый эффект на планете» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №22 «Яичная скорлупа» (*Приложение №6*). Работа в тетради «Астробиология-2». Тестирование «Жизнь вне Земли». Викторина «Жизнь вне Земли».

## **РАЗДЕЛ 6. Жизнь вне Солнечной системы (60 часов)**

### **ТЕМА 6.1. Молекулы в космосе (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Межзвёздная среда»: химический состав, атомарные и молекулярные облака, межзвёздное пространство в скоплениях, в рукавах Галактики, в центре Галактики. Лекция-презентация «Молекулы в космосе»: неорганические и органические молекулы, распространённость молекул, вода, источники воды. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №23 «Песок и камушки». Видеофильм «Молекулы в космосе». Эксперимент «Свет сквозь пыль» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №24 «Глина» (*Приложение №6*). Работа в тетради «Астробиология-3». Подготовка рисунков к конкурсу «Космическая заря».

### **ТЕМА 6.2. Методы исследования (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Спектральный анализ»: спектр, виды спектров, спектральные линии; длина волны химического элемента; химический состав вещества. Лекция-презентация «Наблюдение молекул»: способы наблюдений, приёмники излучения молекул, радиодиапазон, линии водорода. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Спектральный анализ». Лабораторная работа №25 «Древние насекомые» (*Приложение №6*). Эксперимент «Построение молекул» (*Приложение №5*). Работа в тетради «Астробиология-3».

### **ТЕМА 6.3. Открытие экзопланет (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Открытие экзопланет»: трудности обнаружения, открытие первой экзопланеты (авторы, метод); названия экзопланет, общее количество, инструменты наблюдения. Лекция-презентация «Первые экзопланеты»: виды первых экзопланет, размеры, массы, расстояние от звезды; методы наблюдений, наблюдательная селекция. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №26 «Домашняя пыль» (*Приложение №6*). Видеофильм «Экзопланеты». Эксперимент «Грунт или реголит» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №27 «Плесень». Работа в тетради «Астробиология-3».

### **ТЕМА 6.4. Методы обнаружения экзопланет (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Прямые методы»: наблюдения в разных диапазонах ЭМС, методы наблюдений (затменный коронограф и др.), сложности метода. Лекция-презентация «Косвенные методы»: транзитная

фотометрия, лучевых скоростей, астрометрический, микролинзирования; преимущества и недостатки, количество экзопланет, открытых разными методами. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Методы обнаружения». Проведение эксперимента «Метод транзитной фотометрии» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №28 «Крылья насекомых» (*Приложение №6*). Подготовка докладов к конференции «Веговские чтения». Работа в тетради «Астробиология-3».

#### **ТЕМА 6.5. Характеристики экзопланет (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Виды экзопланет»: классификация экзопланет, параметры, положение в планетной системе; «горячие юпитеры», меркурианские, землеподобные, «сверхземли», нептунинские; водные, сухие, газовые, железные, и пр. Лекция-презентация «Планетные системы»: формирование звёзд, металличность звезды; протопланетные диски, форма; конфигурации планетных систем, наблюдение. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №29 «Бумага» (*Приложение №6*). Видеофильм «Планетные системы». Эксперимент «Планеты-странники» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №30 «Волос» (*Приложение №6*). Работа в тетради «Астробиология-3».

#### **ТЕМА 6.6. Перспективные экзопланеты (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Землеподобные экзопланеты»: критерии пригодности, индекс подобия; положение, состав, спектральный класс звезды, приливные эффекты; перспективы наблюдений. Лекция-презентация «Биомаркеры»: спектр атмосферы, характерные элементы и соединения; биомаркеры (озон, азот, вода, углекислый газ, метан). Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Поиск жизни за пределами Земли». Эксперимент «Получение спектра Солнца» (*Приложение №5*). Лабораторная работа №31 «Перо» (*Приложение №6*). Тестирование «Жизнь вне Солнечной системы». Работа в тетради «Астробиология-3». Викторина «Жизнь вне Солнечной системы».

### **РАЗДЕЛ 7. Становление астробиологии (18 часов)**

#### **ТЕМА 7.1. История астробиологии (8 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «История астробиологии»: предшественники астробиологии, древнегреческие философы, Дж. Бруно, К. Фламарион, Дж. Скиапарелли, П. Лоуэлл, К.Э. Циолковский, Г.А. Тихов, современные исследователи. Лекция-презентация «Перспективы астробиологии»: астроботаника, экзобиология; разделы астробиологии, нерешённые вопросы. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Лабораторная работа №32 «Оптические свойства растений» (*Приложение №6*). Видеофильм «История астробиологии». Работа в тетради «Астробиология-3».

### **ТЕМА 7.2. Профессия — астробиолог (10 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Профессия — астробиолог»: работа астронома, биолога, астробиолога; места работы астронома, биолога, астробиолога; конференции, координация работы; астробиологические центры мира. Лекция-презентация «Внеземные цивилизации»: гипотеза «великого молчания» Вселенной, уравнение Дрейка, цели контакта, язык общения. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Видеофильм «Астробиология — через тернии к звёздам». Работа в тетради «Астробиология-3». Лабораторная работа №33 «Мхи и лишайники» (*Приложение №6*). Подготовка докладов к конференции «Веговские чтения». Тестирование «История астробиологии». Викторина «Астробиологи». Игра «Астропоиск».

### **РАЗДЕЛ 8. Экскурсия (2 часа)**

*Практическая часть.* Экскурсия на биостанцию МГУ. Беседа с учёными «5 вопросов биологу». Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

### **РАЗДЕЛ 9. Итоговое занятие (2 часа)**

*Практическая часть.* Подведение итогов обучения. Анкетирование. Итоговая викторина. Представление докладов. Вручение свидетельств и грамот. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*). Итоговый контроль (*Приложение №4*).

## МОДУЛЬ «АСТРОНОМИЧЕСКИЕ ЧАСЫ»

Модуль «Астрономические часы» (кратковременная программа) является частью общеобразовательной общеразвивающей программы «Живая Вселенная» и реализуется в летний каникулярный период.

**Цель модуля:** формирование и развитие устойчивого интереса обучающихся к работе разнообразных астрономических часов. **Задачи модуля:** *личностные* — сформировать общую культуру обучающихся, воспитать любовь к природе; *метапредметные* — развить мышление, воображение, любознательность, пытливость ума; сформировать и развить творческие способности обучающихся; *предметные* — научить различать разные виды астрономических часов; познакомить с устройством астрономических часов и принципами их работы; показать связь работы астрономических часов с движением Земли.

Образовательный процесс по модулю «Астрономические часы» организуется согласно учебному плану и календарному учебному графику объединения «Астрономические часы», сформированного в 2 группы, которые являются основным составом. Занятия проводятся всем составом групп. В объединение «Астрономические часы» набираются обучающиеся, закончившие 1-й год обучения по программе «Живая Вселенная».

Объём модуля «Астрономические часы» составляет 36 часов и рассчитан на 1 календарный месяц. Занятия объединения «Астрономические часы» проходят 3 раза в неделю по 3 академических часа (45 минут) с 10-минутными динамическими паузами, всего 9 часов в неделю, 36 часов в месяц. При реализации модуля предусмотрены аудиторные и внеаудиторные занятия на площадке МАУДОДТ города Звенигород. Режим аудиторных занятий соответствует нормам СанПиН (*Приложение №1*).

В результате освоения модуля «Астрономические часы» обучающиеся **должны знать:** названия и виды астрономических часов, устройство и принцип работы астрономических часов; назначение и связь различных видов астрономических часов с движением Земли; **должны уметь:** различать разные виды астрономических часов, по бумажным заготовкам склеивать и собирать разные виды астрономических часов; **приобретут:** стремление к экспериментальной деятельности, развитие любознательности, пытливости ума и творческих способностей.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН модуля «Астрономические часы» (36 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	<b>Вводное занятие, ПБД</b>	1	1	-	беседа
2	<b>Виды астрономических часов, ПБД</b> 1. Звёздные часы 2. Солнечные часы	8 2 6	2 1 1	6 1 5	головоломка «Часы»
3	<b>Устройство астрономических часов, ПБД</b> 1. Строение и ориентация часов 2. Механические астрономические часы	9 6 3	2 1 1	7 5 2	загадки «Часы»
4	<b>Принцип работы астрономических часов, ПБД</b> 1. Вращение Земли 2. Движение Земли	9 3 6	2 1 1	7 2 5	тестирование «Часы»
5	<b>Назначение астрономических часов, ПБД</b> 1. Астрономическая информация 2. Календарь	8 3 5	2 1 1	6 2 4	викторина «Часы»
6	<b>Итоговое занятие, ПБД</b>	1	-	1	выставка
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

### СОДЕРЖАНИЕ учебного плана модуля «Астрономические часы»

#### **РАЗДЕЛ 1. Вводное занятие, ПБД (1 час)**

*Теоретическая часть.* Знакомство с коллективом. Цель и задачи обучения. План занятий. Правила поведения в ДДТ. Инструктаж по технике безопасности (*Приложение №2*). Оборудование кабинета, организация рабочего места. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*). Видеофильм «Звёздное небо». Демонстрация горизонтальных солнечных часов на площадке МАУДОДДТ города Звенигород.

#### **РАЗДЕЛ 2. Виды астрономических часов, ПБД (8 часов)**

##### **ТЕМА 2.2. Звёздные часы (2 часа)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Звёздные часы»: вращение звёздного неба, полюс мира; ноктюрнал, астрольбия. Демонстрация видеофильма «Вращение звёздного неба». Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Определение истинного местного солнечного времени с помощью горизонтальных солнечных часов на площадке ДДТ. Поделка из бумаги «Звёздные часы».

### **ТЕМА 2.1. Солнечные часы (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Солнечные часы»: прототип солнечных часов, виды солнечных часов (горизонтальные, вертикальные, экваториальные, аналемматические), древние солнечные часы, солнечный посох, обелиски, скафис, карманные, гелиохронометр, современные солнечные часы. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Демонстрация движения Солнца с помощью горизонтальных солнечных часов на площадке ДДТ. Поделка из бумаги «Горизонтальные солнечные часы». Головоломка «Часы».

## **РАЗДЕЛ 3. Устройство астрономических часов, ПБД (9 часов)**

### **ТЕМА 3.1. Строение и ориентация часов (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Строение солнечных часов»: циферблат, гномон (указатель), ориентация часов в пространстве; стороны горизонта, полюсы мира, Полярная звезда, полдень и полночь, способы ориентирования. Демонстрация видеофильма «Полярный день». Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Нахождение основных элементов горизонтальных солнечных часов на площадке ДДТ. Поделка из бумаги «Прямоугольные солнечные часы». Сравнение с солнечными часами на площадке ДДТ.

### **ТЕМА 3.2. Механические астрономические часы (3 часа)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Сложные астрономические часы»: механические, маятниковые, башенные, пружинные.

*Практическая часть.* Нахождение сторон света с помощью горизонтальных солнечных часов на площадке ДДТ. Поделка из бумаги «Вертикальные солнечные часы». Загадки «Часы».

## **РАЗДЕЛ 4. Принцип работы астрономических часов, ПБД (9 часов)**

### **ТЕМА 4.1. Вращение Земли (3 часа)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Вращение Земли»: ось вращения Земли, смена дня и ночи, полюсы мира, ось мира, наклон оси, полярный день и полярная ночь, высота Солнца над горизонтом, смена времён года. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Нахождение полюса мира с помощью горизонтальных солнечных часов на площадке ДДТ. Поделка из бумаги «Кольцевые солнечные часы».

### **ТЕМА 4.2. Движение Земли (6 часов)**

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Движение Земли»: орбита Земли, форма орбиты, ускоренное движение Земли, законы Кеплера, звёздное небо разных сезонов, уравнение времени, продолжительность дня и ночи в зависимости от широты и долготы места. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Нахождение созвездий разных сезонов на горизонтальных солнечных часах на площадке ДДТ. Поделка из бумаги «Аналемматические солнечные часы». Тестирование «Часы».

## **РАЗДЕЛ 5. Назначение астрономических часов, ПБД (8 часов)**

### ***ТЕМА 5.1. Астрономическая информация (3 часа)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Астрономическая информация»: что можно узнать по астрономическим часам: стороны горизонта, время суток, продолжительность дня и ночи, географическая широта места, продолжительность года, наклон эклиптики к экватору, наклон оси вращения Земли; связь разных видов астрономических часов. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Демонстрация связи вертикальных и горизонтальных солнечных часов на площадке ДДТ. Поделка из бумаги «Горизонтально-вертикально-экваториально-полярные солнечные часы».

### ***ТЕМА 5.2. Календарь (5 часов)***

*Теоретическая часть.* Лекция-презентация «Календарь»: способы счёта дней, лунный календарь, лунно-солнечный календарь, солнечный календарь; количество дней в году; юлианский и григорианский календари. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

*Практическая часть.* Поделка из бумаги «Вечный календарь». Викторина «Часы».

## **РАЗДЕЛ 6. Итоговое занятие, ПБД (1 час)**

*Практическая часть.* Подведение итогов обучения. Подготовка поделок к выставке. Выставка поделок. Правила безопасного поведения на дороге (*Приложение №3*).

## **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Живая Вселенная» ежегодно обновляется с учётом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

### **Методы обучения и воспитания**

В работе используются следующие *методы обучения*: объяснительно-иллюстративный, наглядный, практический; игровой, дискуссионный; исследовательский, проектный и другие; и *методы воспитания*: убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация и др.

Хорошие результаты приносят приёмы, направленные на развитие мышления и действий каждого обучающегося в отдельности. Во время самостоятельной деятельности на практических занятиях ребята учатся слушать и наблюдать, применять свои знания и делиться ими с товарищем.

### **Формы организации образовательного процесса**

Образовательный процесс по программе «Живая Вселенная» организуется в соответствии с учебным планом и календарным учебным графиком каждой группы объединения (*Приложение №8*), сформированного в две группы обучающихся разного возраста, являющееся основным составом объединения. Занятия в объединении проводятся всем составом группы и объединения.

### **Формы организации учебного занятия**

Учебные занятия в объединении «Живая Вселенная» организуются в следующих формах:

- лекция-презентация, видеофильмы;
- мастер-класс, беседа;
- демонстрация физических опытов и экспериментов;
- изготовление поделок из картона и бумаги, рисование;
- решение головоломок и задач, анкетирование, тестирование;
- выполнение лабораторных, реферативных, практических, научно-исследовательских работ;
- викторина;
- выставка рисунков, поделок, фотографий;
- подготовка доклада, презентации;
- экскурсия.

### **Педагогические технологии**

При реализации программы «Живая Вселенная» применяются следующие педагогические технологии, которые являются содержательной техникой реализации учебно-воспитательного процесса, с безусловным обеспечением комфортных условий для обучающихся, а также открывают большие возможности для развития детской инициативы, будят

положительные эмоции, вдохновляют и активизируют творческие способности обучающихся:

- *информационные технологии в обучении* — все лекции в виде компьютерных презентаций с использованием фото- и видеоматериала и анимации, работа с компьютерными программами-планетариями, презентациями и пр.

- *игровые технологии* — проведение настольных, дидактических игр, викторин и пр.;

- *междисциплинарные технологии* — проведение лабораторных работ (*Приложение №6*);

- *научно-исследовательские методика* — выполнение практических и научно-исследовательских работ по астрономии и астробиологии (*Приложение №7*);

- *проектные технологии* — реализация проектов «Дни космонавтики в Звенигороде», «Профессия — астроном» и др.

### **Алгоритм учебного занятия**

Учебные занятия объединения «Живая Вселенная» включают в себя теоретическую и практическую части. В начале занятия даётся теоретическая часть (треть всего времени), которая закрепляется в практической части (две трети всего времени).

**Теоретическая часть** излагается в виде лекции-презентации, демонстрационных программ, фото- и видеоматериала, литературы, учебных и наглядных пособий, карт и атласов звёздного неба и др.

**Практическая часть** реализуется в виде работы в рабочих тетрадях «Астротетрадь», «Астробиология», предусматривающих решение головоломок, загадок, кроссвордов, ребусов, тестов, задач и пр., склеивания бумажных моделей планет, спутников, Солнца, космических аппаратов и пр.; проведения дидактических и настольных игр и тематических викторин; тестирования и анкетирования; изготовления моделей астрономических инструментов, тематических плакатов, рисование рисунков к выставкам и конкурсам, выполнения лабораторных работ, рефератов и научно-исследовательских работ; участия в проектной работе (проекты «Дни космонавтики в Звенигороде» и др.); подготовки докладов; участия в научно-практических конференциях для школьников; экскурсии на Звенигородскую астрономическую обсерваторию и биостанцию МГУ им. М.В. Ломоносова, беседы с учёными-астрономами и биологами (в рамках проекта «Профессия — астроном»).

#### Структура занятия:

1. *Вводная часть.* Приветствие. Цель и задачи занятия. План занятия. Блиц-опрос по теме предыдущего занятия.

2. *Теоретическая часть.* Тематическая лекция-презентация, видеоматериал, беседа.

3. *Практическая часть.* Демонстрация опытов и экспериментов. Работа в тетрадях. Дидактические игры. Изготовление поделок, рисунков. Лабораторная работа. Подготовка рефератов. Научно-исследовательская работа. Экскурсия.

4. *Итоговая часть*. Подведение итогов занятия. Блиц-опрос по теме занятия. Уборка рабочего места. Ответы на вопросы. Правила безопасного поведения на дороге.

### **Дидактические материалы**

При реализации программы «Живая Вселенная» используются следующие дидактические материалы:

- тематические компьютерные лекции-презентации, видеофильмы, программы-планетарии («Стеллариум», «Старкалк», «Эклипс» и др.);
- учебные пособия (модели планет Солнечной системы, теллурий, модель небесной сферы, солнечные часы, секстант, образцы метеоритов, конструктор молекул и пр.);
- глобусы (Земли, Луны, звёздного неба), настенная карта звёздного неба;
- рабочие тетради по астрономии «Астротетрадь» (5 шт.), по астробиологии «Астробиология» (3 шт.);
- астрономические и астробиологические данные для научно-исследовательских работ;
- книги, энциклопедии и журналы по астрономии, космонавтике, астробиологии;
- карты и атласы звёздного неба, подвижная карта звёздного неба, плакаты по астрономии и космонавтике;
- астрономические загадки, тематические викторины, фотозадачи;
- настольные игры (домино «Созвездия», «Солнце», «Планеты», «Астрообъекты»; игра-мемо «Созвездия», «Редкие явления», «Планеты», «Астрообъекты»; игра «Кто первый в космос?»; лото «Созвездия», «Зодиак»);
- дидактические игры («Фазы Луны», «Угадай созвездие», «Собери созвездия», «Собери планеты»);
- мозаики («Созвездия», «Карта звёздного неба», «Солнце», «Луна», «Планеты Солнечной системы», «Земля», «Марс», «Юпитер», «Сатурн», «Плутон», «Комета», «Шаровое скопление», «Млечный Путь», «Галактика»);
- развёртки бумажных моделей (башни телескопа, Солнца, Луны, планет, спутников, лунохода, ракеты), календарей, инструментов (астролябия, солнечные часы, экваториальное кольцо);
- словарь астрономических терминов, набор для научных развлечений и астрономических наблюдений «Звёздный мир».

Рабочие тетради «Астротетрадь» (5 тетрадей) и «Астробиология» (3 тетради) составлены к программе «Живая Вселенная» и являются составной частью учебно-методического комплекса. В тетрадях содержатся материалы для организации практических и лабораторных работ с заданным алгоритмом их выполнения и формами для фиксирования результатов. Порядок практических заданий соответствует структуре программы. В конце каждого раздела в тетрадях предусмотрены тесты, позволяющие контролировать освоение пройденного материала.

Задания в тетради дифференцированы по уровню сложности: простые (головоломки, ребусы, кроссворды), средней сложности (тесты и «Вопросы

для знатоков») и сложные (астрономические задачи). Последовательное выполнение практических заданий, предложенных в тетрадах, позволит связать полученный теоретический материал с использованием его на практике и в повседневной жизни.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Для педагога:*

1. Астрономия: век XXI / Ред.-сост. В.Г. Сурдин. — М: Пресс, 2022. — 5-е изд., испр. и доп. — 570 с.: ил.
2. Ванклив Дж. Эксперименты по астрономии / Дженис Ванклив; пер. с англ. М.Я. Рутковская. — М.: АСТ: Астрель, 2009. — 236, [4] с. — (Наука в удовольствие).
3. Васильев Н.В. Тунгусский метеорит. Космический феномен лета 1908 г. — М.: НП ИД «Русская панорама», 2004. — 372 с.; 351 библ., 80 ил. — (Весь мир).
4. Возникновение органического вещества в Солнечной системе. Сборник статей, пер. с англ. К.А. Любарского, с пред. Г.П. Вдовыкина. — М.: Мир, 1969. — 184 с.
5. Воронцов-Вельяминов Б.А. Очерки о Вселенной. 8-е изд., перераб. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. — 672 с. с ил.
6. Галактики / ред.-сост. В.Г. Сурдин. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. — 432 с. — (Астрономия и астрофизика).
7. Журавлёв А. Сотворение Земли. Как живые организмы создали наш мир. — М.: Альпина нон-фикшн, 2018. — 514 с.
8. Звёзды / Ред.-сост. В.Г. Сурдин. — М.: Издательство Физико-математической литературы, 2008. — 428 с. — (Астрономия и астрофизика).
9. Земля во Вселенной. Сборник. Отв. ред. д. ф.-м. н. В.В. Федьинский, сост. Н.И. Таранов. — М.: Мысль, 1964. — 492 с.
10. Космонавтика: Энциклопедия / Гл. ред. В.П. Глушко; редколлегия: В.П. Бармин, К.Д. Бушуев, В.С. Верещагин и др. — М.: Сов. энциклопедия, 1985. — 528 с., ил.
11. Ксанфомалити Л.В. Парад планет. — М.: Наука. Физматлит, 1997. — 256 с., 48 с. цвет. ил.
12. Любарский К.А. Очерки по астробиологии. — М.: Издательство Академии наук СССР, 1962. — 120 с.
13. Маров М.Я. Космос: От Солнечной системы вглубь Вселенной. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016. — 536 с.
14. Маров М.Я., Шевченко И.И. Экзопланеты. Экзопланетология. — М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2017. — 138 с.
15. Населённый космос. Сборник. Отв. ред. академ. Б.П. Константинов, ред.-сост. В.Д. Пекелис. — М.: Наука, 1972. — 372 с.
16. Небо и телескоп / Ред.-сост. В.Г. Сурдин. — М., ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 424 с. — (Астрономия и астрофизика).
17. Никитин М. Происхождение жизни. От туманности до клетки / Михаил Никитин. — М.: Альпина нон-фикшн, 2016. — 542 с.
18. Опарин А.И. Возникновение жизни на Земле. Издание третье, полностью переработанное. — М.: Издательство академии наук СССР, 1957. — 458 с.

19. Опарин А.И. Жизнь как форма движения материи. — М.: Издательство Академии наук СССР, 1963. — 48 с.
20. Путешествия к Луне / ред.-сост. В.Г. Сурдин. — М.: Физматлит, 2009. — 512 с.: ил.
21. Солнечная система / Ред.-сост. В.Г. Сурдин. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 400 с. — (Астрономия и астрофизика).
22. Спенсер-Джонс Г. Жизнь на других мирах. / Пер. с англ. А.К. Фёдоровой-Грот под ред. проф. Н.И. Идельсона. — ОГИЗ, М., Л., 1946. — 176 с., ил.
23. Сурдин В.Г., Вселенная от А до Я. — М.: Эксмо, 2012. — 480 с.: ил.
24. Сурдин В.Г., Разведка далёких планет / В.Г. Сурдин. — 4-е изд., доп. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. — 364 с., 16 с. цв. вкл.
25. Томпсон Р.Б., Томпсон Б.Ф. Иллюстрированная энциклопедия: биологические эксперименты / пер. с англ. М.А. Райтмана. — М.: МДК Пресс, 2019. — 422 с.: ил.
26. Труды сектора астроботаники. Том 3. — Алма-Ата: Издательство Академии наук Казахской ССР, 1955. — 274 с.
27. Уиллис Д., Все эти миры — ваши: Научные поиски внеземной жизни / Джон Уиллис; Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2018. — 286 с.
28. Цесевич В.И. Что и как наблюдать на небе. — 6-е изд., перераб. — М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984. — 304 с.
29. Циолковский К.Э. Жизнь в межзвёздной среде. — М.: Наука, 1964. — 84 с.
30. Челябинский суперболид / под ред. Н.Н. Горькавого, А.Е. Дудорова. — Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2016. — 223 с., 40 л. цв. ил.
31. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. 6-е изд. — М.: Наука, 1987. — 342 с.

*для обучающихся и родителей:*

1. Грэй Т. Молекулы. Строительный материал природы / Теодор Грэй; пер. с англ. Г. Эрлиха. — М.: Издательство АСТ: CORPUS, 2017. — 240 с.
2. Данлоп С. Азбука звёздного неба: Пер. с англ./ Под ред. и с предисл. А.В. Козенко. — М.: Мир, 1990. — 238 с., ил.
3. Дубкова С.И. Сказки звёздного неба. — М.: Белый город, 2004. — 144 с.
4. Зигель Ф.Ю. Сокровища звёздного неба. — М.: Наука, 1987. — 425 с.
5. Зигель Ф.Ю. Юный астроном. — М.: Государственное Издательство Детской Литературы Министерства Просвещения РСФСР, 1956. — 222 с.
6. Ляпунов Б.В. Открытие мира. — М.: Молодая гвардия, 1954. — 160 с.
7. Мухин Л.М. Планеты и жизнь. — М.: Молодая гвардия, 1980. — 191 с., ил. — (Эврика).
8. Перельман Я.И. Занимательная астрономия. — М., АСТ, Астрель, 2007. — 135 с.

9. Честнов Ф.И. Одиноки ли мы во Вселенной. — М.: Московский рабочий, 1968. — 128 с.
10. Шимбалёв А.А. Атлас звёздного неба. — М.: АСТ: Минск: ХАРВЕСТ, 2008. — 64 с.: ил.
11. Астрономический календарь для школьников на 2024/2025 учебный год. Вып. 74: / М.Ю. Шевченко, О.С. Угольников. — М.: Издательство АСТ, 2024. — 224 с.: ил. — (Как наблюдать за звёздами).
12. Энциклопедия для детей. Дополнительный том. Космонавтика / Глав. ред. Е. Ананьева. — М.: Аванта+, 2004. — 448 с.: ил.
13. Энциклопедия для детей. Т. 8. Астрономия. / Глав. ред. М.Д. Аксёнова. — М.: Аванта+, 1997. — 688 с.: ил.
14. Энциклопедия для детей: Т. 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. — М.: Аванта+, 2001. — 640 с.: ил.
15. Энциклопедия для детей: Т. 2. Биология. — 4-е изд. испр. — М.: Аванта+, 1997. — 688 с.: ил.

### Санитарно-гигиенические условия реализации образовательного процесса объединения «Живая Вселенная»

(кабинет астрономии МАУДОДТ города Звенигород)

- Соответствие температуры воздуха в помещениях нормативным значениям — +23+25° С.
- Соответствие относительной влажности воздуха нормативным значениям — есть.
- Наличие систем центрального отопления и вентиляции — есть.
- Наличие ограждения отопительных приборов (деревянные решетки, древесно-стружечные плиты) — нет.
- Наличие естественной вентиляции (фрамуги, форточки) — форточки.
- Площадь кабинета – не менее 2,5 кв. м на 1 обучающегося (лаборатория астрономии с лаборантской и обсерваторией 4,1 кв. м на 1 ребёнка) — 60 кв.м (6 кв. м на 1 обучающегося).
- Высота кабинета (не менее 3,0 м) — 4,5 м.
- Окна кабинета оборудованы жалюзи — есть.
- Ориентация окон кабинета (на южную, юго-восточную или восточную стороны горизонта) — западная сторона.
- Естественное освещение кабинета — 3 окна.
- Наличие в кабинете левостороннего светораспределения естественного освещения — есть.
- Наличие отдельного включения рядов светильников при совмещённом освещении кабинета — есть.
- Соответствие показателей уровня естественного, искусственного и совмещённого освещения нормативным требованиям — есть.
- Уровень искусственной освещённости светодиодными лампами при общем освещении помещений в кабинете (не менее 300-500 лк) — есть.
- Светильники располагаются в виде сплошных линий параллельно линии зрения обучающихся — есть.
- В кабинете имеются рабочая зона для педагога, рабочая зона для обучающихся, дополнительное пространство для учебно-наглядных пособий, ТСО, зона для индивидуальных занятий и возможной активной деятельности.
- Самое удалённое от окон место занятий находится (не далее 6,0 м) — 4,5 м.
- Освещение проекционного экрана — равномерное, на нём отсутствуют световые пятна повышенной яркости.
- Цвет маркера маркерной доски (контрастный: чёрный, тёмные тона синего и зелёного) — чёрный.
- Кабинет оборудован раковиной для мытья рук с подводкой холодной воды.
- Начало и окончание занятий (не ранее 8:00 ч., не позднее 20:00 ч.) — с 15:00 до 18:40 ч.
- Продолжительность занятий в объединении в учебные дни (не более 2 ч.) — 2 ч.
- Наличие перерыва для отдыха детей и проветривания кабинета (после 45 мин. занятий длительностью не менее 10 мин.) — после 45 мин. перерыв 10 мин.
- Кратность посещения занятий одного профиля (не более 3 раз в неделю) — 3 раза в неделю.

**ИНСТРУКЦИЯ по технике безопасности для обучающихся  
объединения «Живая Вселенная»**

1. Всегда соблюдайте в кабинете чистоту и порядок.
2. Не приступайте к занятиям без разрешения педагога.
3. На занятиях будьте внимательны и дисциплинированы, точно выполняйте указания педагога.
4. Не принимайте пищу во время занятий.
5. Не пользуйтесь телефонами во время занятий.
6. Без разрешения педагога не трогайте приборы и устройства. Не включайте и не выключайте компьютер, телескоп, проектор и другие приборы без разрешения педагога.
7. Обнаружив неисправность электроприборов, находящихся под напряжением, немедленно сообщите об этом педагогу.
8. Осторожно обращайтесь с красками, карандашами, ножницами и др. материалами. Размещайте материалы (краску, карандаши, бумагу, воду) на столе так, чтобы исключить их падение или опрокидывание. Ножницы передавайте ручками вперёд, кладите сомкнутыми, храните в специальном месте.
9. Во время занятий выходить из кабинета можно только с разрешения педагога.
10. Тщательно убирайте за собой рабочее место.
11. Без разрешения педагога и без специального фильтра в телескоп на Солнце смотреть нельзя!
12. На морозе металлические части телескопа голыми руками трогать нельзя!
13. При обнаружении бесхозных вещей (рюкзаков, сумок и др.) сразу же сообщайте о них педагогу.
14. Присутствие посторонних лиц на занятии возможно только с разрешения педагога или директора ДДТ.

**Правила безопасного поведения на дороге (ПБД)**

Около МАУДОДДТ города Звенигород проходят 2 автомобильные дороги (улицы Некрасова и Почтовая), при движении по которым необходимо соблюдать правила безопасного движения:

1. Идти по улицам можно только по **тротуару** для пешеходов.
2. Переходить улицы нужно только по **пешеходному переходу** (по «зебре») возле перекрёстка. Переходить улицу нужно спокойно и энергично, не бежать, но и не топтаться на месте.
3. Перед выходом на пешеходный переход надо посмотреть сначала **налево**, потом **направо**, **переждать** проезжающие автомобили. Начать движение по переходу можно только при отсутствии автомобилей на дороге в пределах видимости. Сначала посмотреть налево, перейти половину дороги, потом посмотреть направо, если нет автомобилей, то перейти всю дорогу; если есть автомобиль, подождать пока он проедет или пока он не остановится перед переходом, чтобы пропустить пешехода.

# Правила безопасного поведения на дороге

Выйдя на улицу, вы становитесь участником дорожного движения.

Запомните простые правила безопасного поведения на дороге!

## При выходе из дома:

- Выйдя из дома, остановитесь и оглядитесь — не едет ли автомобиль.
- Если автомобиль едет, переждите его и только тогда идите.

## При движении по тротуару:

- не выходите на проезжую часть;
- внимательно наблюдайте за выездом автомобилей со двора;
- коляски и санки можно везти только по тротуару.

## Готовясь перейти дорогу:

- остановитесь на середине тротуара, осмотрите проезжую часть;
- взгляните вдаль дороги справа и слева, чтобы заметить приближающиеся автомобили;
- обратите внимание на то, как автомобиль медленно останавливается перед пешеходным переходом, как долго он движется по инерции;
- перед выходом на проезжую часть, прекратите все разговоры.

**На дороге, где движение регулируется, пешеходы обязаны руководствоваться сигналами светофора (или регулировщика).**

**Не перебегайте дорогу перед близко идущим транспортом, так как его нельзя остановить мгновенно!**

**Выходите на проезжую часть только в местах с хорошей видимостью. Не переходите проезжую часть возле стоящего транспорта.**

**Пешеходы должны ходить по тротуарам и пешеходным дорожкам. Если тротуар, пешеходная дорожка, обочина или велосипедная дорожка отсутствуют или движение по ним невозможно, разрешается идти по краю проезжей части в один ряд. Вне населенных пунктов пешеходы должны идти навстречу движению транспортных средств.**

**Пешеходы должны переходить дорогу только по подземным переходам или в местах, обозначенных разметкой «зебра» и знаками «Пешеходный переход».**

## При переходе дороги:

- будьте внимательны;
- не спешите, не бегите, переходите дорогу под прямым углом (по кратчайшему пути);
- переходите дорогу только по пешеходному переходу или на перекрестке;
- посмотрите сначала налево, потом пройдите до середины дороги, посмотрите направо, перейдите дорогу до конца;
- при переходе по нерегулируемому перекрестку внимательно следите за движением транспорта.

**На участках дорог, где отсутствуют обозначенные пешеходные переходы, переходить дорогу разрешается на перекрестках по линии тротуаров или обочин, а между ними — под прямым углом в местах с хорошей видимостью.**

**Проезжая часть — место напряженной работы водителя: ваше появление на пути движущегося транспорта затрудняет работу водителя и может создать аварийную обстановку.**

**Не стойте на проезжей части в ожидании транспорта — водитель может вас не заметить!**

**Автомобильная дорога — источник повышенной опасности!  
Чтобы не стать жертвой или виновником дорожного происшествия,  
соблюдайте правила безопасного поведения на дороге!**

**Описание механизма оценки результатов освоения программы «Живая Вселенная»**

Оценка результатов освоения обучающимися программы «Живая Вселенная», то есть уровня усвоенных ими знаний, является частью оценки общего качества предоставляемого дополнительного образования в МАУДОДДТ города Звенигород.

*Формы контроля* результатов образования — собеседование с родителями и детьми, проведение тематических викторин, выставки рисунков, поделок, фотографий, участия в конференциях. В процессе занятий проводится индивидуальная оценка уровня полученных навыков, развития мировоззрения и повышения эрудиции путём наблюдения за обучающимся, его успехами.

Уровень освоения образовательной программы за учебный год оценивается путём вычисления среднего балла между текущим и промежуточным/итоговым контролем. Начальный контроль не учитывается.

*Начальный (входной) контроль* представляет собой собеседование с родителями и обучающимся, анкетирование. В дальнейшем начальный контроль не учитывается. Он необходим педагогу, чтобы видеть рост способностей обучающегося.

Начальный контроль объединения «Живая Вселенная» (1-й год обучения)

№	Ф.И. обучающегося	Посещение кружка	Посещение планетария	Чтение астрономической литературы	Интерес к астрономии	Анкетирование	Начальный контроль (макс. 10 баллов)
1	Иванов	+	-	++	+	+	5

*Текущий контроль* — это учёт работы обучающихся, включающий выполнение заданий в рабочих тетрадях, участие в промежуточной выставке (рисунков, поделок, фотографий) и викторинах, вместе выявляющих степень усвоения детьми астрономических знаний.

Текущий контроль объединения «Живая Вселенная» (1-й год обучения) за 1-е полугодие

№	Ф.И. обучающегося	Теоретическая подготовка			Практическая подготовка			Воспитательная подготовка			Текущий контроль (макс. 10 баллов)
		решение головоломки	решение задач	участие в викторинах	поделки	эксперименты	работа над докладом	участие в мастер-классах	участие в мероприятиях объединения	участие в мероприятиях ДДТ	
1	Иванов	+	+	+	+	+		+	+		8

*Текущая диагностика* представляет собой уровень освоения программы (низкий, средний, высокий). Он вытекает из «Освоения программы», которое равно текущему контролю, выраженному в процентах (40-59% — низкий уровень, 60-79% — средний уровень, 80-100% — высокий уровень).

Текущая диагностика объединения «Живая Вселенная» (1-й год обучения) за 1-е полугодие

№	Ф.И. обучающегося	Начальный контроль (макс. 10 баллов)	Текущий контроль (макс. 10 баллов)	Освоение программы за 1-е полугодие (%)	Текущая диагностика (уровень)
1	Иванов	5	8	80	высокий

*Промежуточный контроль* — это учёт работы обучающихся за учебный год, включающий работу в тетрадях, участие в викторинах, выполнение докладов, участия в выставках и конкурсах рисунков, фотографий, поделок и конференциях, выявляющих степень усвоения детьми астрономических знаний.

Промежуточный контроль объединения «Живая Вселенная» (1-й год обучения)

№ п/п	Ф.И. обучающегося	Теоретическая подготовка			Практическая подготовка			Воспитательная подготовка			Промежуточный контроль (макс. 10 баллов)
		решение головоломки	решение задач	участие в викторинах	поделки	эксперименты	доклад	участие в конкурсе рисунков	участие в фотокроссе	участие в конференциях	
1	Иванов	+	+	+	+	+		+	+		10

*Промежуточная аттестация* представляет собой уровень освоения программы (низкий, средний, высокий). Он вытекает из «Освоения программы», которое равно текущему контролю, выраженному в процентах (40-59% — низкий уровень, 60-79% — средний уровень, 80-100% — высокий уровень).

Промежуточная аттестация объединения «Живая Вселенная» (1-й год обучения)

№	Ф.И. обучающегося	Начальный контроль (макс. 10 баллов)	Текущий контроль (макс. 10 баллов)	Промежуточный контроль (макс. 10 баллов)	Освоение программы (%)	Промежуточная аттестация (уровень)
1	Иванов	5	8	10	90	высокий

*Начальный контроль 2-го года обучения* высчитывается, исходя из индивидуальных интересов ребёнка, анкетирования и посещения объединения в 1-м году обучения.

Начальный контроль объединения «Живая Вселенная» (2-й год обучения) за 1-е полугодие

№	Ф.И. обучающегося	Посещение кружка	Посещение планетария	Чтение астробиологической литературы	Интерес к астробиологии	Анкетирование	Начальный контроль (макс. 10 баллов)
1	Иванов	+	-	++	+	+	5

*Текущий контроль* — это учёт работы обучающихся, включающий решение головоломки, выполнение лабораторных работ, результаты тестирования, викторин, а также участие в выставках, выявляющий степень усвоения знаний за первое полугодие.

Текущий контроль объединения «Живая Вселенная» (2-й год обучения) за 1-е полугодие

№	Ф.И. обучающегося	Теоретическая подготовка			Практическая подготовка			Воспитательная подготовка			Текущий контроль (макс. 10 баллов)
		решение головоломки	тестирование	участие в викторинах	лабораторные работы	поделки	доклад	участие в мастер-классах	участие в мероприятиях объединения	участие в мероприятиях ДДТ	
1	Иванов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10

*Текущая диагностика* представляет собой уровень освоения программы (низкий, средний, высокий). Он вытекает из «Освоения программы», которое равно текущему контролю, выраженному в процентах (40-59% — низкий уровень, 60-79% — средний уровень, 80-100% — высокий уровень).

Текущая диагностика объединения «Живая Вселенная» (2-й год обучения) за 1-е полугодие

№	Ф.И. обучающегося	Начальный контроль (макс. 10 баллов)	Текущий контроль (макс. 10 баллов)	Освоение программы за 1-е полугодие (%)	Текущая диагностика (уровень)
1	Иванов	5	8	80	высокий

*Итоговый контроль* — это учёт работы обучающихся за весь учебный год, включающий участие в викторинах, выставках, конкурсах и конференциях, выполнение лабораторных и научно-исследовательских работ, докладов, рефератов и презентаций, выявляющих степень усвоения детьми астрономических знаний. Формы итоговой аттестации — итоговая викторина, тестирование по разделам, выполнение доклада, участие в фотовыставке «Астрофото».

Итоговый контроль объединения «Живая Вселенная» (2-й год обучения)

№	Ф.И. обучающегося	Теоретическая подготовка			Практическая подготовка			Воспитательная подготовка			участие в конференциях	Итоговый контроль (макс. 10 баллов)
		решение головоломок	тестирование	участие в викторинах	лабораторные работы	поделки	доклад	участие в интерактивной выставке	участие в конкурсе рисунков	участие в фотокроссе		
1	Иванов	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	9

*Итоговая аттестация* представляет собой уровень освоения программы (низкий, средний, высокий). Он вытекает из «Освоения программы», которое равно итоговому контролю, выраженному в процентах (40-59% — низкий уровень, 60-79% — средний уровень, 80-100% — высокий уровень).

Итоговая аттестация объединения «Живая Вселенная» (2-й год обучения)

№	Ф.И. обучающегося	Начальный контроль (макс. 10 баллов)	Текущий контроль (макс. 10 баллов)	Итоговый контроль (макс. 10 баллов)	Освоение программы (%)	Итоговая аттестация (уровень)
1	Иванов	5	8	10	90	высокий

**Физические опыты и эксперименты**

**«Почему днём не видно звёзд»**

**Материалы:** картонная коробка, лист белой бумаги, клей, шило, фонарик, настольная лампа.

**Проведение.** На дне картонной коробки сделать шилом несколько крупных сквозных отверстий в виде созвездия. С наружной стороны коробки приклеить на дно лист белой бумаги. В тёмной комнате положить коробку на стол на бок и посветить внутрь коробки фонариком. С наружной стороны коробки будут просвечиваться отверстия в виде созвездия. Включить настольную лампу и посветить ею на наружное дно коробки (не выключая фонарь). Светящихся точек на дне коробки не будет видно.

**Вывод.** Свет лампы намного ярче светящихся точек, поэтому их не видно. Рассеянный в атмосфере солнечный свет намного ярче тусклых звёзд, поэтому их днём на небе не видно.

**«Вращение звёздного неба»**

**Материалы:** лист чёрной бумаги, мел.

**Проведение.** Нарисовать мелом на одной половине листа созвездие Большой Медведицы, а в центре отметить Полярную звезду. В центре листа сделать небольшую дырочку и вставить в неё карандаш. Вращать медленно карандаш вокруг оси так, чтобы лист вращался против часовой стрелки.

**Вывод.** Вращение звёздного неба можно наблюдать в течение ночи по изменению положения Большой Медведицы по отношению к горизонту. Один оборот она совершает за 24 часа. На самом деле это вращаются не звёзды, а Земля вращается вокруг своей оси.

**«Почему в разное время года видны разные созвездия»**

**Материалы:** 8 человек в просторном помещении, 12 листов с названиями зодиакальных созвездий, 1 лист — «Солнце» и 1 — «Земля».

**Проведение.** 6 человек (созвездия) становятся в круг, один (Солнце) становится в центр круга, ещё один (Земля) между «созвездиями» и «Солнцем». 1) «Земля» разводит руки в стороны: правая рука «Земли» указывает на запад, левая — на восток, лицом «Земля» смотрит на юг. «Земля» медленно вращается вокруг своей оси против часовой стрелки, не трогаясь с места, смотрит на «Солнце» и сообщает момент полдня (лицом к «Солнцу») и полночи (спиной к «Солнцу»). На вопрос, «какие созвездия видит «Земля», «она» должна назвать те созвездия, которые может прочитать на листах в момент полночи. 2) «Земля» проходит между «Солнцем» и «созвездиями» некоторое расстояние (четверть или половину круга-орбиты), и снова повторяется вопрос о видимых «Землём» созвездиях.

**Вывод.** Мы ночью видим только те созвездия, которые находятся со стороны, противоположной Солнцу (ночной), и не можем видеть созвездия, которые пришлись на дневную сторону. Каждый месяц одно созвездие заходит за горизонт на западе и одно поднимается на востоке. Через год картина повторяется.

**«Почему Венеру и Меркурий можно наблюдать только утром и вечером»**

**Материалы:** 9 человек в просторном помещении, 15 листов с названиями зодиакальных созвездий, «Солнце», «Земля» и «Венера» (или «Меркурий»).

**Проведение.** 6 человек (созвездия) становятся в круг, один (Солнце) становится в центр круга, ещё два (Земля и Венера/Меркурий) между «созвездиями» и «Солнцем» на прямой линии: «Земля» ближе к «созвездиям», «Венера/Меркурий» — к «Солнцу». «Земля» медленно вращается вокруг своей оси против часовой стрелки, не трогаясь с места, смотрит на «Солнце» и сообщает момент восхода, полдня, захода и полночи. Т.к. «Венера» находится всё время рядом с «Солнцем», то видеть её днём и ночью нельзя.

**Вывод.** Венеру и Меркурий можно видеть только утром на востоке перед восходом Солнца («Утренняя звезда») или вечером на западе после захода Солнца («Вечерняя звезда»). Ночью Венера и Меркурий не видны, т.к. это внутренние планеты, они находятся всегда рядом с Солнцем.

**«Прямое и попятное движение планет»**

**Материалы:** 9 человек в просторном помещении, 15 листов с названиями зодиакальных созвездий, «Солнце», «Земля» и «внешняя планета».

**Проведение.** 6 человек (созвездия) становятся в круг, один (Солнце) становится в центр круга, ещё два (Земля и планета) между «созвездиями» и «Солнцем». «Земля» и «внешняя планета» движутся вокруг «Солнца» против часовой стрелки, «Земля» — ближе к «Солнцу», «планета» — ближе к «созвездиям». «Земля» идёт быстрее «планеты», смотрит на «неё» и называет созвездия, возле которых видит «планету».

**Вывод.** Земля вращается вокруг Солнца быстрее внешней планеты, поэтому то обгоняет её, то догоняет её, что проявляется в виде петлеобразного движения планеты по земному небу.

**«Прямые и косые лучи света»**

**Материалы:** 2 термометра, 2 листа чёрной бумаги, толстая книга, клейкая лента.

**Проведение.** Приклеить листы бумаги с двух сторон книги, на них приклеить термометры. Снять показания обоих термометров. Положить книгу на освещённое Солнцем место так, чтобы на один термометр падали прямые солнечные лучи (под углом 90°). Через 10 минут снять показания термометров. Термометр, обращённый к Солнцу, показывает более высокую температуру.

**Вывод.** Прямые солнечные лучи нагревают поверхность сильнее, чем наклонные (косые) лучи, поэтому лето на Земле наступает там и тогда, где и когда поверхность поворачивается к Солнцу под углом 90°.

**«Построение изображения в телескопе»**

**Материалы:** лупа, настольная лампа на гибкой подставке, чёрная бумага, клейкая лента.

**Проведение.** Вырезать из чёрной бумаги круг размером с открытую часть абажура лампы. В центре круга вырезать стрелку. Приклеить клейкой лентой круг на открытый конец абажура лампы. Поставить лампу на расстоянии 2 м от стены. Затенить комнату. Лампу направить на стену. Лупу поместить между стеной и лампой на расстоянии 30 см от лампы. Двигать лупу к лампе и от неё пока на стене не появится чёткое изображение стрелки. Изображение стрелки на стене окажется перевернутым.

**Вывод.** При прохождении через лупу свет меняет направление движения, и изображение оказывается перевернутым. В телескопе тоже используются линзы, поэтому изображения небесных объектов в телескопе перевернутые.

**«Почему мощность телескопа зависит от его диаметра»**

**Материал:** настольная лампа, 3 листа белой бумаги А4.

**Проведение.** Свернуть один лист бумаги в узкий кулёк (с диаметром открытой части кулёка 4-5 см). В нижней части узкого кулёка оставить отверстие размером 5 мм. Свернуть второй лист бумаги в широкий кулёк (с диаметром открытой части кулёка 8-9 см). В нижней части широкого кулёка оставить отверстие размером 5 мм. Поднести оба кулёка открытой частью к настольной лампе на одинаковое расстояние от лампы. Направить нижние части кулёков на лежащий на столе третий лист бумаги. Сравнить яркость световых пятен от кулёков. У широкого кулёка световое пятно ярче, чем у узкого.

**Вывод.** Чем больше диаметр открытой части «кулёка», тем больше света попадает в него, тем ярче световое пятно. Таким же образом в телескопы большого диаметра попадает больше света не только от ярких источников, но и от слабых. Поэтому телескопы с большим диаметром трубы мощнее, чем телескопы с маленьким диаметром.

**«Камера-обскура»**

**Материал:** маленькая коробка, клейкая лента, ножницы, картон, бумажная калька, булавка.

**Проведение.** Вырезать одну сторону коробки и с помощью клейкой ленты туго затянуть её калькой. В центре противоположной стороны проткнуть булавкой маленькую дырочку. Повернуть коробку дырочкой к светлomu окну. На кальке появится изображение окна. Подвигать коробку взад-вперед, чтобы изображение стало чётким. Получившееся изображение перевернуто вверх ногами.

**Вывод.** То же самое происходит и в глазу человека, когда в него попадает свет, но мозг переворачивает полученное изображение обратно «с головы на ноги».

**«Как работает астролыбия»**

**Материалы:** транспортир, трубочка для коктейля, скотч, верёвка длиной 20-30 см, небольшой груз (гайка).

**Проведение.** Один конец верёвки привязать к центру транспортира, а другой к гайке. К прямому краю транспортира приклеить трубочку. Навести трубочку на далёкий и высокий предмет и отметить положение верёвки на транспортире. Чем выше предмет, тем больше угол отклонения.

**«Вращение Земли вокруг своей оси»**

**Материалы:** маятник Фуко — небольшой тяжёлый шар на жёстком стержне (с крючком для подвешивания).

**Проведение.** Подвесить маятник Фуко над полом, отклонить его от положения покоя подальше и отпустить. Сначала маятник будет колебаться в одной плоскости, а потом, постепенно отклоняясь, выписывать «эллипс».

**Вывод:** На маятник не действуют никакие силы, только Земля проворачивается под ним, поэтому его острый конец выписывает «эллипс».

**«Разложение солнечного света в спектр»**

**Материалы:** лист картона с узкой щелью длиной 5 см, лупа, стеклянная призма, экран.

**Проведение.** На пути луча солнечного света последовательно поставить щель, лупу, стеклянную призму и экран. На экране появляется радужная полоска — спектр.

**Вывод.** Спектр и радуга похожи, потому что радуга — это спектр Солнца, но получающийся при прохождении солнечного света через капли дождя.

**«Как измеряется точное расстояние до Луны»**

**Материалы:** лазерная указка, двойное зеркало, лист белого картона (экран).

**Проведение.** Зеркало раскрыть под углом 90 градусов и положить боком на стол. На расстоянии 40-50 см от него положить на стол лазерную указку, рядом поставить экран. Направить на одну половинку зеркала луч указки так, чтобы отражение попало на экран. Это принцип работы уголкового лазерного отражателя, оставленного астронавтами на Луне.

**Вывод.** Чтобы получить точное расстояние до Луны, нужно измерить время, необходимое лучу лазера долететь до отражателя и вернуться на Землю, разделить его пополам и умножить на скорость света. Получится искомое расстояние.

**«Вращение Луны вокруг Земли»**

**Материалы:** 2 человека разного роста.

**Проведение.** Высокий человек изображает Землю, низкий — Луну. «Земля» и «Луна» вращаются вокруг своей оси (в направлении против часовой стрелки). «Земля» вращается произвольно, а «Луна» вращается вокруг «Земли», всегда оставаясь лицом к ней.

**Вывод.** Луна вращается вокруг своей оси, но при этом всегда остаётся повернутой к Земле одной стороной — видимой, потому что один оборот Луны вокруг оси равен одному обороту Луны вокруг Земли.

**«Как образуются кратеры»**

**Материалы:** тарелка с песком, вода, ложка.

**Проведение.** Набрать в ложку воды и капать на песок маленькими порциями. В песке будут образовываться лунки с краями — кратеры.

**Вывод.** Метеорит падает на Луну и оставляет ямку с краями — так образуется кратер.

#### **«Лунное затмение»**

**Материалы:** фонарик, 2 картонных круга разного размера.

**Проведение.** Фонариком (Солнце) светить на маленький круг (Луна). Между ними медленно помещать большой круг (Земля). На маленький круг будет падать тень от большого круга — происходит затмение.

**Вывод.** Луна входит в тень Земли — происходит лунное затмение.

#### **«Солнечное затмение. Наблюдение вне Земли»**

**Материалы:** фонарик, 2 круга из картона разного размера.

**Проведение.** Фонариком (Солнце) светить на большой круг (Земля). Между ними медленно поместить маленький круг. На большой круг падает тень от малого круга — происходит солнечное затмение.

**Вывод.** Луна входит в тень Земли — происходит лунное затмение.

#### **«Солнечное затмение. Наблюдение на Земле»**

**Материалы:** фонарик, круг из картона размером со стекло фонарика.

**Проведение.** Фонарик (Солнце) включить и светить на наблюдателей. На стекло фонарика медленно надвигать картонный круг (Луна). Круг Солнца превращается в месяц — происходит солнечное затмение.

**Вывод.** Наблюдатель на Земле видит, как на Солнце надвигается Луна — происходит полное солнечное затмение.

#### **«Эллиптические орбиты планет»**

**Материалы:** доска, 6 длинных кнопок, лист писчей бумаги, верёвка.

**Проведение.** Прикрепить лист бумаги к доске кнопками. На листе нарисовать отрезок длиной 13 см. Прикрепить кнопки на концах отрезка. Отрезать 30 см верёвки и привязать её концы к кнопкам на отрезке. Карандаш поместить внутрь образованной петли так, чтобы его кончик стоял на бумаге. Натянуть карандашом петлю и вести его по бумаге, чтобы получился эллипс.

**Вывод.** Две кнопки внутри эллипса — это фокусы. Планеты вращаются вокруг Солнца по эллиптическим орбитам, в одном из фокусов которых находится Солнце.

#### **«Поглощение и отражение света планетами»**

**Материалы:** 2 термометра, настольная лампа, лист белого картона, лист чёрного картона.

**Проведение.** Из картона склеить белый и чёрный стаканы одинакового размера. Положить в них термометры, поставить стаканы на расстоянии 30 см от лампы. Снять показания обоих термометров. Включить лампу, подождать 20 минут и снять показания обоих термометров. Термометр из чёрного стакана нагреется сильнее.

**Вывод.** Чёрный цвет поглощает больше света (тепла), чем белый, поэтому тёмная поверхность планеты нагревается сильнее, чем светлая.

#### **«Почему поверхность Меркурия не видна с Земли»**

**Материалы:** настольная лампа, карандаш.

**Проведение.** Включенную лампу повернуть к себе, взять карандаш за середину и повернуть его надписью к себе. Поднести карандаш к лампе на расстояние 15 см. Надпись на карандаше не видна, цвет карандаша не различается. Свет слишком яркий, чтобы разглядеть надпись на карандаше и его цвет.

**Вывод.** Меркурий находится очень близко к Солнцу, поэтому его поверхность невозможно рассмотреть с Земли.

#### **«Парниковый эффект на Венере»**

**Материалы:** высокая стеклянная банка с крышкой, вода.

**Проведение.** Набрать в банку немного воды, герметично закрыть крышкой и поставить на освещённый солнцем подоконник. Через некоторое время на внутренних стенках банки появятся мелкие пузырьки воды — конденсат. Это нагретая солнцем вода испаряется и оседает на стенках.

**Вывод.** Венера находится близко к Солнцу, и на ней очень плотные облака (как крышка на банке), поэтому температура на поверхности всегда очень высокая +470 С.

#### **«Температура поверхности далёких и близких планет»**

**Материалы:** 2 термометра, настольная лампа, линейка 1 м.

**Проведение.** Термометры положить у концов линейки, лампу поставить у нулевой отметки линейки. Отметить температуру на термометрах. Включить лампу и через 10 минут снова отметить температуру на термометрах. На ближнем к лампе термометре температура будет выше, чем на дальнем.

**Вывод.** Близкие к Солнцу планеты нагреваются сильнее, чем далёкие.

#### **«Магнитное поле Земли»**

**Материалы:** железные опилки, магнит в виде прямого бруска, лист бумаги.

**Проведение.** Высыпать на лист бумаги железные опилки. Под бумагу поместить магнит. Опилки выстроятся в виде дуг, соединяющих концы магнита. Это магнитные силовые линии.

**Вывод.** Таким же образом магнитные силовые линии соединяют северный и южный магнитные полюса Земли, т.е. Земля — это большой магнит.

#### **«Вращение Земли»**

**Материалы:** 2 человека разного роста.

**Проведение.** Высокий человек — «Солнце», низкий — «Земля». «Солнце» встаёт посередине, вокруг него вращается «Земля» по вытянутому эллипсу. Когда «Земля» подходит ближе к «Солнцу», то ускоряется (в перигелий), когда подходит к самой дальней точке орбиты (афелий), то замедляется. Земля вращается вокруг своей оси наклонно к плоскости вращения (23,5 градуса).

**Вывод.** Вращение Земли сложное, поэтому на поверхность Земли в разное время попадает разное количество тепла, от чего происходит смена времён года, которая тоже внесла большой вклад в зарождение и приспособляемость жизни.

#### **«Атмосферная рефракция»**

**Материалы:** стакан воды, карандаш.

**Проведение.** Поставить карандаш в стакан, наполненный водой наполовину. Посмотреть на карандаш сверху. У самой поверхности воды карандаш кажется согнутым. Вода плотнее воздуха и преломляет свет сильнее, поэтому карандаш кажется переломленным

**Вывод.** Атмосфера Земли плотнее, чем космическое пространство, поэтому свет от далёких объектов (Солнца, Луны, планет, звёзд) преломляется в атмосфере и их положение на самом деле отличается от видимого.

#### **«Движение Урана вокруг Солнца»**

**Материалы:** пластилин, зубочистка, альбомный лист.

**Проведение.** В центре листа нарисовать Солнце, вокруг Солнца нарисовать окружность. Из голубого пластилина слепить шарик размером 3-5 см — «Уран». Сквозь шарик проткнуть зубочистку — ось вращения «Урана». Положить «Уран» на орбиту вокруг «Солнца» и двигать его (против часовой стрелки) так, чтобы он катился как мячик. При этом ось «Урана» не должна менять своего направления в пространстве.

**Вывод.** Уран вращается вокруг Солнца «лёжа на боку», а его ось вращения всегда ориентирована в пространстве одинаково.

#### **«Спутники Сатурна»**

**Материалы:** картонный круг, песок, 3 карандаша, клейкая лента.

**Проведение.** Склеить 2 карандаша вместе клейкой лентой, сделать в центре круга отверстие для карандаша, равномерно насыпать на круг песок. Одеть круг на карандаш и крутить вокруг оси, а склеенные карандаши поставить кончиками на круг с песком. При вращении круга на песке остаются две борозды от карандашей.

**Вывод.** Как карандаши расчищают круг от песка, так и спутники в кольцах Сатурна расчищают своё пространство от мелких камней.

#### **«Почему метеоры исчезают»**

**Материалы:** гвоздь, дощечка, молоток.

**Проведение.** Вбить гвоздь немного в доску. Прикоснуться пальцем к шляпке гвоздя. Шляпка нагрелась от удара молотком. Это нагревание происходит от трения молотка и шляпки гвоздя.

**Вывод.** Также нагреваются частицы метеоров, когда попадают в земную атмосферу. При нагревании они начинают светиться — горят. Мелкие метеорные частицы сгорают полностью и не долетают до поверхности Земли.

#### **«Падение тел разных масс в атмосфере»**

**Материалы:** лист писчей бумаги, толстая книга.

**Проведение.** Положить лист на книгу так, чтобы он наполовину свешивался с книги. Держать книгу на вытянутых руках, отпустить книгу, чтобы она упала на пол. Книга упадёт быстрее, чем бумага.

**Вывод.** В атмосфере тяжёлые объекты падают быстрее лёгких, т.к. лёгкие объекты испытывают большее сопротивление воздуха.

#### **«Почему звёзды видны как точки»**

**Материалы:** фонарик, тёмное помещение или местность в тёмное время суток.

**Проведение.** Отойти с фонариком на далёкое расстояние. Издалека свет фонарика выглядит как точка.

**Вывод.** Звёзды хоть и имеют большие размеры, но находятся на огромных расстояниях от Земли, поэтому мы их видим как точки.

#### **«Почему красные звёзды холоднее белых»**

**Материалы:** железная спица, свеча.

**Проведение.** Нагреть спицу в пламени свечи. Конец спицы, нагретый сильнее всего, светится белым светом. Менее горячая часть светится красным светом, холодная часть спицы не светится совсем.

**Вывод.** Чем горячее небесное тело, тем ярче оно светится, поэтому красные звёзды холоднее белых.

#### **«Как почувствовать инфракрасное излучение»**

**Материалы:** тёплая батарея центрального отопления, рука.

**Проведение.** Поднести руку к батарее и почувствовать тепло — это и есть инфракрасное излучение. Увидеть его глазами можно через очки (или бинокль) ночного видения.

**Вывод.** Звёзды излучают во всех диапазонах электромагнитного спектра, в том числе и в инфракрасном — излучают тепло.

#### **«Как вычислить инфракрасное излучение»**

**Материалы:** призма, экран с щелью, термометр.

**Проведение.** Пропустить солнечный свет через щель на призму. Поместить термометр сразу за красной полосой видимого спектра, отметить, что температура повышается.

**Вывод.** Температура повышается, потому что на термометр воздействует световое излучение, недоступное человеческому взгляду. Это и есть инфракрасное излучение — тепло.

#### **«Свет сквозь пыль»**

**Материалы:** мука, фонарик, газета.

**Проведение.** Распылить небольшое количество муки над газетой и, пока она оседает, посветить сквозь мучное облако фонариком. Проходя сквозь муку, свет фонарика становится красным.

**Вывод.** Проходя сквозь пыль, свет звёзд становится красным, потому что переизлучается в красной области спектра.

#### **«Почему не видно звёзд в Млечном Пути»**

**Материалы:** дырокол, по одному листу белой и чёрной бумаги.

**Проведение.** Наколоть дыроколом кружочки из белой бумаги. Наклеить кружочки на лист чёрной бумаги близко к центру. Приклеить лист чёрной бумаги на дальнюю стену. Подойти близко к нему так, чтобы было хорошо видно отдельные кружочки. Медленно отходить назад и смотреть, как отдельные кружочки сливаются в одно белое пятно.

**Вывод.** Невооружённым глазом трудно увидеть отдельные звёзды в Млечном Пути, т.к. они расположены слишком близко друг другу и далеко от нас. С помощью большого телескопа можно увидеть, что Млечный Путь состоит из отдельных звёзд.

#### **«Что представляет собой пульсар»**

**Материалы:** фонарик, круг чёрной бумаги размером со стекло фонарика, скотч.

**Проведение.** Сделать в кусочке чёрной бумаги небольшую дырочку. Приклеить бумагу скотчем к стеклу фонарика. Затемнить комнату, включить фонарик. Вращать фонарик так, чтобы луч из дырочки вращался.

**Вывод.** Луч фонарика демонстрирует джет очень мощного излучения, вылетающий с полюсов пульсара в далёкой галактике. Если на пути джета попадается приёмник, то мы фиксируем гамма-всплеск.

#### **«Расширение Вселенной»**

**Материалы:** воздушный шар, шариковая ручка.

**Проведение.** Нарисовать на сдутом воздушном шаре точки. Медленно надувать воздушный шар и смотреть, как точки одновременно расходятся друг от друга.

**Вывод.** Также во Вселенной все галактики разбегаются одновременно во все стороны, т.е. Вселенная расширяется, как воздушный шар.

#### **«Выращивание кристаллов соли»**

**Материалы:** стеклянная банка с водой, пищевая соль поваренная, тонкая палочка или веточка растения.

**Проведение.** В банке развести перенасыщенный раствор соли и поместить посторонний предмет (ниточку, тонкую палочку или веточку). Раствор оставляется на несколько дней. Каждый день наблюдается рост кристаллов соли на предмете.

**Вывод.** Точно также на Земле растут кристаллы минералов.

#### **«Связи углерода»**

**Материалы:** конструктор молекул.

**Проведение.** С помощью конструктора построить разные модификации углерода, образующие различные виды углерода: кристаллический (алмаз, графит, фулерен), аморфный (древесный уголь, сажа), аллотропный (нанотрубки).

**Вывод.** Разнообразие модификаций углерода обусловлено его способностью образовывать химические связи разного типа.

#### **«Свойства живой и неживой материи»**

**Материалы:** свеча, спички.

**Проведение.** Зажечь свечу, описать условия её горения (питание, отходы, распространение) и сравнить со свойствами жизни (потребление, воспроизводство, отходы, распространение).

**Вывод.** Некоторые свойства жизни присущи и неживой материи, но не все сразу, которые присущи только живым организмам.

#### **«Магнитное поле планеты»**

**Материалы:** железные опилки, магнит в виде прямого бруска, лист бумаги.

**Проведение.** Высыпать на лист бумаги железные опилки. Под бумагу поместить магнит. Опилки выстроятся в виде дуг, соединяющих концы магнита. Это магнитные силовые линии. Таким же образом магнитные силовые линии соединяют северный и южный магнитные полюса планеты, т.е. планета — это большой магнит.

**Вывод.** Магнитное поле защищает всё живое на планете от высоко энергичных космических лучей и жёсткого излучения звезды, губительных мощных космических излучений. По магнитным силовым линиям высоко энергичные частицы излучения «стекают» к полюсам планеты и не попадают на её поверхность, где есть живые организмы.

#### **«Фотосинтез»**

**Материалы:** Комнатное растение (герань), йод, чёрная бумага, спирт.

**Проведение.** Комнатное растение подержать двое суток в темноте, чтобы весь крахмал израсходовался на процессы жизнедеятельности. Затем несколько листьев закрыть с двух сторон чёрной бумагой так, чтобы была прикрыта только их часть. Днём растение выставить на свет, а ночью дополнительно осветить с

настольной лампой. Через сутки исследуемые листья срезать, прокипятить в воде (чтобы набухли крахмальные зерна), а затем выдержать в горячем спирте (хлорофилл растворится, и лист обесцветится). Затем листья промыть в воде и поместить в слабый раствор йода. Части листьев, незакрытые чёрной бумагой, окрашиваются йодом в синий цвет. Это означает, что крахмал образовался в клетках освещавшихся частей листьев.

**Вывод.** Фотосинтез в растениях происходит только на свету.

#### **«Извержение вулкана»**

**Материалы:** Пластилин, сода, столовый уксус, красная и жёлтая гуашь, железная миска, карандаш, чайная ложка.

**Проведение.** В миске построить гору из пластилина, в центре которой сделать 2 глубокие ямки тупым концом карандаша. В ямки накапать по 5 капель гуаши — в одну жёлтую, в другую красную. Насыпать в ямки по половине чайной ложки соды. В каждую ямку влить по 1 чайной ложке уксуса. Из ямок начнёт выливаться пузырями жёлтая и красная «лава» — «извержение вулкана».

**Вывод.** Извержение вулкана — это выход на поверхность горячей расплавленной горной породы (лавы), которая имеет красный (горячая) и жёлтый (очень горячая) цвет, который сопровождается выходом газов, которые заполняли первичную атмосферу Земли.

#### **«Агрегатные состояния воды»**

**Материалы:** чайник, стакан, лёд, термометры.

**Проведение.** Положить лёд в стакан, рассмотреть, поставить в стакан термометр, снять показания (-2 С). Когда лёд растает, рассмотреть воду, снять показания термометра (0 С). Вылить получившуюся воду в чайник и довести до кипения, рассмотреть пар, положить термометр в чайник, снять показания (+100 С).

**Вывод.** Вода существует в трёх состояниях — газообразном (водяной пар), жидком (вода), твёрдом (лёд). В газообразном и твёрдом состоянии она присутствует и за пределами Земли, а в жидком — только на Земле (и возможно под ледяной корой некоторых спутников).

#### **«Ультрафиолетовое излучение»**

**Материалы:** фрукт с плесенью, солнечный день.

**Проведение.** Поместить фрукт с плесенью на солнце (на улице, а не в помещении через стекло!) на 30 минут. Плесень стала увядать. Её убивает ультрафиолетовое излучение Солнца, ослабленное земной атмосферой, но всё равно сильное.

**Вывод.** Ультрафиолетовое излучение Солнца губительно для микроорганизмов.

#### **«Замкнутая живая система»**

**Материалы:** Стеклянная бутылка с плотной крышкой, почва, камушки, традесканция.

**Проведение.** Поместить в бутылку почву, камушки, полить. Плотно закрыть бутылку крышкой, поставить на подоконник. Понаблюдать несколько дней. Несмотря на отсутствие притока воздуха и воды снаружи, появляются и растут мелкие растения (мхи), потому что влаги из почвы хватает, гниющие веточки дают углекислый газ, а свет и тепло позволяют идти процессу фотосинтеза. Если поместить бутылку на несколько дней в темноту, фотосинтез остановится, растение погибнет, т.к. нет света. Если поместить бутылку днём на мороз, то растение погибнет, т.к. холодно, не смотря на наличие света.

**Вывод.** Замкнутая система «растение в бутылке» оказывается не замкнутой, поскольку в неё поступает свет извне. Никакая живая система на самом деле не является автономной, т.к. ей постоянно необходимо потреблять извне свет, тепло, питательные вещества и влагу.

#### **«Снег и лёд»**

**Материалы:** снег, лёд, чашка Петри, микроскоп.

**Проведение.** Положить снег и лёд на предметное стекло, рассмотреть в микроскоп. Сравнить увиденные в микроскоп изображения.

**Вывод.** Снег рыхлый (имеет маленькую плотность), потому что в нём много воздуха. Лёд намного плотнее, т.к. весь воздух из него вытеснился. Поэтому снег тает быстро, а лёд медленно.

#### **«Комета или астероид»**

**Материалы:** грунт, вода, 2 бумажных стаканчика, 2 тарелки, морозильник.

**Проведение.** Приготовить «комету»: в стаканчике воду смешать с небольшим количеством грунта и заморозить. Приготовить «астероид»: в стаканчике землю смешать с небольшим количеством воды и заморозить. Выложить «комету» и «астероид» в тарелки при комнатной температуре и оставить на 30 минут. Сравнить объём оставшихся комков и количество образовавшейся воды.

**Вывод.** Кометы отличаются от астероидов только составом, а вернее — соотношением количества льда и горных пород: в кометах льда много, а в астероидах практически нет. Поэтому при приближении к Солнцу кометы тают, а астероиды — нет.

#### **«Парниковый эффект на планете»**

**Материалы:** высокая стеклянная банка с крышкой, вода.

**Проведение.** Набрать в банку немного воды, герметично закрыть крышкой и поставить на освещённый солнцем подоконник. Через некоторое время на внутренних стенках банки появятся мелкие пузырьки воды — конденсат. Это нагретая солнцем вода испаряется и оседает на стенках.

**Вывод.** Планета, находящаяся близко к своей звезде (как Венера к Солнцу), попадает в необратимый парниковый эффект, поэтому на ней очень плотные облака (как крышка на банке), и температура на поверхности всегда очень высокая +470 С.

#### **«Построение молекул»**

**Материалы:** конструктор молекул.

**Проведение.** С помощью конструктора построить молекулы воды, угарного газа, углекислого газа, поваренной соли, метана, аммиака, соляной кислоты, цепочку пептида, сахара, глюкозы. Показать отличие органических и неорганических молекул (отсутствие или наличие углерода в составе).

**Вывод.** Простейшие химические соединения очень распространены на Земле и являются необходимыми веществами для существования живых организмов.

#### **«Почва или реголит»**

**Материалы:** почва из горшка с комнатным растением, песок, глина, кипячёная вода, пакет, кастрюлька, холодильник.

**Проведение.** Песок, глину и почву смешать в кастрюльке и прокипятить в течение 1 часа. Остывшую смесь положить в пакетики и заморозить в морозильнике на несколько дней. Кусочек полученного грунта положить в каплю кипячёной воды и рассмотреть в микроскоп. В грунте не будет микроорганизмов. В микроскоп рассмотреть почву из горшка в капле кипячёной воды. Почва содержит микроорганизмы.

**Вывод.** Почва отличается от грунта безатмосферных каменных небесных тел (реголита) наличием в них микроорганизмов, которые перерабатывают «несъедобный» реголит в «съедобную» почву, которую потребляют растения.

#### **«Метод транзитной фотометрии»**

**Материалы:** настольная лампа, модель маленькой планеты (по сравнению с лампой).

**Проведение.** Включить настольную лампу — это «звезда». Перед лампой медленно передвигать «планету». Издалека «планету» практически не видно в свете «звезды».

**Вывод.** Небольшие экзопланеты не видны на диске своих звёзд, но чувствительные фотометрические приборы способны зафиксировать уменьшение светового потока от звезды, закрытой планетой. Так обнаруживают планеты, проходящие по диску своей звезды.

#### **«Планеты-странники»**

**Материалы:** пластилин, лист бумаги (формат А3).

**Проведение.** Из пластилина слепить модели двух звёзд и нескольких планет. На весь лист бумаги нарисовать эллипс. В противоположных точках эллипса поставить модели звёзд. Это двойная звёздная система. Вокруг каждой «звезды» расставить по 3-4 «планеты». Получились две планетные системы в двойной звёздной системе. Планеты вращаются на разных расстояниях от своих звёзд и самые дальние планеты из разных систем могут гравитационно взаимодействовать между собой. В какой-то момент могут возникнуть такие «гравитационные манёвры», которые придадут планете большую скорость и выбросят её из планетной системы. Так появляются планеты-скитальцы или *планеты-странники*.

**Вывод.** Планеты-скитальцы не принадлежат никакой звезде, но имея, например, большую массу, могут вносить гравитационные помехи в другие планетные системы, мимо которых они пролетают.

#### **«Получение спектра Солнца»**

**Материалы:** лист картона с узкой щелью шириной 1 мм и длиной 5 см, лупа, стеклянная призма, экран.

**Проведение.** На пути луча солнечного света последовательно поставить щель, лупу, стеклянную призму и экран. На экране появляется радужная полоска — спектр. В спектре при хорошем увеличении можно различить чёрные поперечные полоски — линии Фраунгофера, по которым определяется химический состав вещества.

**Вывод.** Спектр и радуга похожи, потому что радуга — это спектр Солнца, но получающийся при прохождении солнечного света через капли дождя.

## Лабораторные работы по астробиологии

### **Лабораторная работа №1 «Кипячёная вода»**

*Цель:* найти живые организмы в кипячёной воде.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пипетка, мензурка, кипячёная вода, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №2 «Сырая вода»**

*Цель:* найти живые организмы в сырой (некипячёной) воде.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пипетка, мензурка с водопроводной водой, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №3 «Зелёные водоросли»**

*Цель:* изучить строение зелёных водорослей.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, вода с зелёными водорослями, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №4 «Речная вода»**

*Цель:* найти микроорганизмы в речной воде.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пипетка, мензурка с водой из Москвы-реки, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №5 «Вода из аквариума»**

*Цель:* найти микроорганизмы в воде из аквариума.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пипетка, мензурка с водой из аквариума, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №6 «Что нужно растениям»**

*Цель:* выявить, что нужно растениям для нормального функционирования.

*Материалы и оборудование:* комнатное растение в маленьком горшке, блюде, вода, свет, прозрачный полиэтиленовый пакет, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №7 «Вода из лужи»**

*Цель:* найти живые организмы в воде из лужи.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пипетка, мензурка с водой из лужи, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №8 «Дождевая вода»**

*Цель:* найти микроорганизмы в дождевой воде.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пипетка, мензурка с дождевой водой, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №9 «Зона жизни»**

*Цель:* определить «зону жизни» у настольной лампы.

*Материалы и оборудование:* настольная лампа, комнатные термометры (3 шт.), листья растения (3 шт.), цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №10 «Клетки листьев»**

*Цель:* изучить строение клетки листьев растений.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пинцет, листья растений (традесканция, лук репчатый), цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №11 «Клетки лепестков»**

*Цель:* изучить строение клетки лепестков растений.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пинцет, лепестки цветов растений (бальзамин, герань), цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №12 «Что есть в снеге»**

*Цель:* найти микроорганизмы в снеге.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пипетка, пробирка, свежеснеженный снег, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №13 «Условия жизни»**

*Цель:* исследовать условия жизни для растения.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, листья растения, чашки Петри (с горячей водой, столовым уксусом, мыльным раствором, солёной водой), холодильник, термометры, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №14 «Древесина»**

*Цель:* изучить строение различных видов древесины.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лампа, пинцет, различные виды древесины, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №15 «Почва»**

*Цель:* найти живые организмы в почве.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, пинцет, горшок с растением, лампа, цветные карандаши.

### **Лабораторная работа №16 «Каменный метеорит»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в каменном метеорите.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, образцы каменных метеоритов, настольная лампа.

### **Лабораторная работа №17 «Железный метеорит»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в железном метеорите.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, образцы железных метеоритов, настольная лампа.

### **Лабораторная работа №18 «Железосодержащий метеорит»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в железно-каменном метеорите.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, образцы железно-каменных метеоритов, настольная лампа.

**Лабораторная работа №19 «Окаменелости»**

*Цель:* изучить остатки живых организмов в окаменелостях.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, образцы окаменелостей (с отпечатками растений, моллюсков, окаменевшее дерево), лампа, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №20 «Ракушечник»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в минерале ракушечник.

*Материалы и оборудование:* лупа, минерал ракушечник, настольная лампа, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №21 «Мел»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в меле.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, кусочек необработанного мела, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №22 «Яичная скорлупа»**

*Цель:* изучить строение яичной скорлупы.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, кусочек скорлупы куриного яйца, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №23 «Песок и камушки»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в различных песках.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, несколько образцов песка разных цветов, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №24 «Глина»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в различных глиняных породах.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, образцы глины разных цветов, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №25 «Древние насекомые»**

*Цель:* изучить древних насекомых в янтаре.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, несколько кусочков янтара с насекомыми, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №26 «Домашняя пыль»**

*Цель:* изучить состав домашней пыли.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, комочек домашней пыли, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №27 «Плесень»**

*Цель:* изучить строение разной плесени.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, ватная палочка, плесень (на овоще, фрукте, хлебе, сметане), цветные карандаши.

**Лабораторная работа №28 «Крылья насекомых»**

*Цель:* обнаружить остатки живых организмов в «марсианском грунте».

*Материалы и оборудование:* микроскоп, песок, глина, мелкие камешки, кипячёная вода, стеклянная банка, цветные карандаши.

**Лабораторная работа №29 «Бумага»**

*Цель:* изучить и сравнить строение разных типов бумаги.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, бумага (цветная, тетрадная, техническая, туалетная, салфетка, фотобумага), цветные карандаши.

**Лабораторная работа №30 «Волос»**

*Цель:* изучить и сравнить строение разных волос.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, волос (белый, чёрный, коричневый, рыжий), цветные карандаши.

**Лабораторная работа №31 «Перо»**

*Цель:* изучить и сравнить строение различных птичьих перьев.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, перо (куриное, голубиное, галочье, воробьиное), цветные карандаши.

**Лабораторная работа №32 «Оптические свойства растений»**

*Цель:* изучить изменение цвета растений под разными фильтрами.

*Материалы и оборудование:* лупа, несколько листиков разных цветов (жёлтый, зелёный, голубой, красный), цветные фильтры (жёлтый, оранжевый, красный, синий), цветные карандаши.

**Лабораторная работа №33 «Мхи и лишайники»**

*Цель:* изучить и сравнить строение мхов и лишайников разных цветов.

*Материалы и оборудование:* микроскоп, лупа, кусочки разных мхов и лишайников (жёлтый, голубой, чёрный), цветные карандаши.

**Темы научно-практических работ по астрономии и астробиологии**

***«Лунные кратеры»***

Цель: выявить связь между размером и возрастом кратеров на Луне.

Материалы и оборудование: база данных лунных кратеров, компьютер.

***«Окрестности Солнца»***

Цель: построить распределение звёзд в окрестностях Солнца.

Материалы и оборудование: база данных звёзд, компьютер.

***«Шаровые скопления Млечного Пути»***

Цель: построить распределение шаровых скоплений в Галактике.

Материалы и оборудование: каталог шаровых скоплений, компьютер.

***«Растения в условиях Луны и Марса»***

Цель: определить самые стойкие растения, которые могут полететь на Луну или на Марс.

Материалы и оборудование: растения (трава, лишайник, мох и т.д.), холодильник, прозрачный герметичный контейнер, термометры, настольная лампа, компьютер.

***«Зона жизни» в Солнечной системе»***

Цель: вычислить положение и ширину «зоны жизни» в Солнечной системе.

Материалы и оборудование: данные о светимости Солнца, компьютер.

***«Экзопланеты в «зоне жизни»***

Цель: вычислить количество известных экзопланет, которые находятся в «зоне жизни» своей звезды.

Материалы и оборудование: база данных экзопланет, компьютер.

**ПРИЛОЖЕНИЕ №8**

**Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год**  
**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«Живая Вселенная» (базовый уровень, 216 часов)**

год обучения: 1-й

группа: 1

№ занятия	Месяц	Число	Время занятия	Форма занятия	Кол-во часов на занятие	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)</b>								
1	сентябрь	03	15:00-15:45 15:55-16:40	теор.	2	Вводное занятие	кабинет астрономии	Анкетирование
<b>Раздел 2. Земная наука о небесных телах (18 часов)</b>								
2	сентябрь	05	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Небо и небесные тела	кабинет астрономии	блиц-опрос
3	сентябрь	07	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Небо и небесные тела	кабинет астрономии	блиц-опрос
4	сентябрь	10	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Небо и небесные тела	кабинет астрономии	блиц-опрос
5	сентябрь	12	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Что и как наблюдать на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
6	сентябрь	14	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Что и как наблюдать на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
7	сентябрь	17	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Что и как наблюдать на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
8	сентябрь	19	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Что и как наблюдать на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
9	сентябрь	21	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Что и как наблюдать на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
10	сентябрь	24	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Что и как наблюдать на небе	кабинет астрономии	викторина «Движение светил»
<b>Раздел 3. Звёздное небо над головой (28 часов)</b>								
11	сентябрь	26	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Адреса светил на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
12	сентябрь	28	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Адреса светил на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
13	октябрь	01	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Адреса светил на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
14	октябрь	03	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Адреса светил на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
15	октябрь	05	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Адреса светил на небе	кабинет астрономии	блиц-опрос
16	октябрь	08	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Адреса светил на небе	кабинет астрономии	викторина «Созвездия»
17	октябрь	10	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Астрономические инструменты	кабинет астрономии	блиц-опрос
18	октябрь	12	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Астрономические инструменты	кабинет астрономии	блиц-опрос
19	октябрь	15	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Астрономические инструменты	кабинет астрономии	блиц-опрос
20	октябрь	17	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Измерение времени	кабинет астрономии	блиц-опрос
21	октябрь	19	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Измерение времени	кабинет астрономии	блиц-опрос
22	октябрь	22	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Измерение времени	кабинет астрономии	викторина «Инструменты»
23	октябрь	24	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Измерение времени	кабинет астрономии	блиц-опрос

24	октябрь	26	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Измерение времени	кабинет астрономии	блиц-опрос
<b>Раздел 4. Астрономия — наука о мироздании (12 часов)</b>								
25	октябрь	29	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Представления о Земле и мире	кабинет астрономии	блиц-опрос
26	октябрь	31	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Представления о Земле и мире	кабинет астрономии	блиц-опрос
27	ноябрь	02	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Представления о Земле и мире	кабинет астрономии	викторина «Небесная сфера»
28	ноябрь	05	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Древние обсервато- рии и инструменты	кабинет астрономии	блиц-опрос
29	ноябрь	07	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Древние обсервато- рии и инструменты	кабинет астрономии	блиц-опрос
30	ноябрь	09	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Древние обсервато- рии и инструменты	кабинет астрономии	блиц-опрос
<b>Раздел 5. Солнце и Луна (20 часов)</b>								
31	ноябрь	12	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Затмения	кабинет астрономии	блиц-опрос
32	ноябрь	14	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Затмения	кабинет астрономии	блиц-опрос
33	ноябрь	16	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Затмения	кабинет астрономии	блиц-опрос
34	ноябрь	19	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Солнце — ближайшая звезда	кабинет астрономии	блиц-опрос
35	ноябрь	21	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Солнце — ближайшая звезда	кабинет астрономии	блиц-опрос
36	ноябрь	23	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Солнце — ближайшая звезда	кабинет астрономии	блиц-опрос
37	ноябрь	26	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Солнце — ближайшая звезда	кабинет астрономии	блиц-опрос
38	ноябрь	28	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Луна — естествен- ный спутник Земли	кабинет астрономии	блиц-опрос
39	ноябрь	30	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Луна — естествен- ный спутник Земли	кабинет астрономии	викторина «Солнце и Луна»
40	декабрь	03	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Луна — естествен- ный спутник Земли	кабинет астрономии	блиц-опрос
<b>Раздел 6. Солнечная система (62 часа)</b>								
41	декабрь	05	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Прошлое, настоящее и будущее Солнеч- ной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
42	декабрь	07	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Прошлое, настоящее и будущее Солнеч- ной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
43	декабрь	10	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Прошлое, настоящее и будущее Солнеч- ной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
44	декабрь	12	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Меркурий, Венера	кабинет астрономии	блиц-опрос
45	декабрь	14	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Планеты. Меркурий, Венера	кабинет астрономии	блиц-опрос
46	декабрь	17	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Меркурий, Венера	кабинет астрономии	блиц-опрос
47	декабрь	19	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Земля, Марс	кабинет астрономии	блиц-опрос
48	декабрь	21	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Планеты. Земля, Марс	кабинет астрономии	блиц-опрос
49	декабрь	24	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Земля, Марс	кабинет астрономии	блиц-опрос
50	декабрь	26	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Юпитер, Сатурн	кабинет астрономии	блиц-опрос

51	декабрь	28	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Планеты. Юпитер, Сатурн	кабинет астрономии	блиц-опрос
52	январь	09	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Юпитер, Сатурн	кабинет астрономии	блиц-опрос
53	январь	11	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Планеты. Юпитер, Сатурн	кабинет астрономии	блиц-опрос
54	январь	14	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Уран, Нептун	кабинет астрономии	блиц-опрос
55	январь	16	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Планеты. Уран, Нептун	кабинет астрономии	викторина «Планеты»
56	январь	18	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Планеты. Уран, Нептун	кабинет астрономии	блиц-опрос
57	январь	21	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
58	январь	23	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
59	январь	25	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
60	январь	28	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
61	январь	30	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
62	февраль	01	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
63	февраль	04	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
64	февраль	06	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
65	февраль	08	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
66	февраль	11	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
67	февраль	13	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	блиц-опрос
68	февраль	15	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	викторина «Малые тела»
69	февраль	18	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Малые тела Сол- нечной системы	кабинет астрономии	викторина «Сол- нечная система»
70	февраль	20	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Звёзды. Скопления звёзд	кабинет астрономии	блиц-опрос
71	февраль	22	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Звёзды. Скопления звёзд	кабинет астрономии	блиц-опрос
<b>Раздел 7. Объекты глубокого космоса (34 часа)</b>								
72	февраль	25	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Звёзды. Скопления звёзд	кабинет астрономии	блиц-опрос
73	февраль	27	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Звёзды. Скопления звёзд	кабинет астрономии	блиц-опрос
74	март	01	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Звёзды. Скопления звёзд	кабинет астрономии	блиц-опрос
75	март	04	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Звёзды. Скопления звёзд	кабинет астрономии	викторина «Звёзды»
76	март	06	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Звёзды. Скопления звёзд	кабинет астрономии	блиц-опрос
77	март	11	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Межзвёздное пространство	кабинет астрономии	блиц-опрос
78	март	13	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Межзвёздное пространство	кабинет астрономии	блиц-опрос
79	март	15	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Межзвёздное пространство	кабинет астрономии	викторина «Туманности»
80	март	18	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Галактики. Скоп- ления галактик	кабинет астрономии	блиц-опрос

81	март	20	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Галактики. Скопления галактик	кабинет астрономии	блиц-опрос
82	март	22	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Галактики. Скопления галактик	кабинет астрономии	блиц-опрос
83	март	25	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Галактики. Скопления галактик	кабинет астрономии	викторина «Галактики»
84	март	27	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Вселенная	кабинет астрономии	блиц-опрос
85	март	29	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Вселенная	кабинет астрономии	блиц-опрос
86	апрель	01	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Вселенная	кабинет астрономии	блиц-опрос
<b>Раздел 8. Знания о Вселенной (40 часов)</b>								
87	апрель	03	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	блиц-опрос
88	апрель	05	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	викторина «Объекты глубокого космоса»
89	апрель	08	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	блиц-опрос
90	апрель	10	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	блиц-опрос
91	апрель	12	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	блиц-опрос
92	апрель	15	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	блиц-опрос
93	апрель	17	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	блиц-опрос
94	апрель	19	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	викторина «Космонавтика»
95	апрель	22	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Космонавтика	кабинет астрономии	блиц-опрос
96	апрель	24	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Астрономия и жизнь	кабинет астрономии	блиц-опрос
97	апрель	26	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Астрономия и жизнь	кабинет астрономии	блиц-опрос
98	апрель	29	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Астрономия и жизнь	кабинет астрономии	блиц-опрос
99	май	03	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Астрономия и жизнь	кабинет астрономии	блиц-опрос
100	май	06	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Астрономия и жизнь	кабинет астрономии	блиц-опрос
101	май	08	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Астрономия и жизнь	кабинет астрономии	блиц-опрос
102	май	10	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Астрономия и жизнь	кабинет астрономии	блиц-опрос
103	май	13	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Профессия — астроном	кабинет астрономии	блиц-опрос
104	май	15	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Профессия — астроном	кабинет астрономии	блиц-опрос
105	май	17	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Профессия — астроном	кабинет астрономии	блиц-опрос
106	май	20	15:00-15:45 15:55-16:40	теор., практ.	2	Профессия — астроном	кабинет астрономии	викторина «Астроявления»
<b>Раздел 9. Экскурсия (2 часа)</b>								
107	май	22	11:25-12:10 12:20-13:05	практ.	2	Экскурсия	Звенигородская астрон. обсерватория	Беседа «5 вопросов астроному»
<b>Раздел 10. Итоговое занятие (2 часа)</b>								
108	май	24	15:00-15:45 15:55-16:40	практ.	2	Итоговое занятие	кабинет астрономии	доклады

**Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год**  
**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа**  
**«Живая Вселенная» (базовый уровень, 216 часов)**

год обучения: 2-й

группа: 1

№ занятия	Месяц	Число	Время занятия	Форма занятия	Кол-во часов на занятие	Тема занятия	Место проведения занятия	Форма контроля
<b>Раздел 1. Вводное занятие (2 часа)</b>								
1	сентябрь	03	16:55-17:40 17:50-18:35	теор.	2	Вводное занятие	кабинет астрономии	Анкетирование
<b>Раздел 2. Что такое жизнь (24 часа)</b>								
2	сентябрь	05	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Мир вокруг нас	кабинет астрономии	блиц-опрос
3	сентябрь	07	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Мир вокруг нас	кабинет астрономии	блиц-опрос
4	сентябрь	10	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Мир вокруг нас	кабинет астрономии	блиц-опрос
5	сентябрь	12	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Основа и формы жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
6	сентябрь	14	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Основа и формы жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
7	сентябрь	17	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Основа и формы жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
8	сентябрь	19	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Основа и формы жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
9	сентябрь	21	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Признаки и свойства жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
10	сентябрь	24	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Признаки и свойства жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
11	сентябрь	26	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Признаки и свойства жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
12	сентябрь	28	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Признаки и свойства жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
13	октябрь	01	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Признаки и свойства жизни	кабинет астрономии	тестирование «Что такое жизнь»
<b>Раздел 3. Предпосылки зарождения жизни (36 часов)</b>								
14	октябрь	03	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
15	октябрь	05	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
16	октябрь	08	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
17	октябрь	10	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
18	октябрь	12	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
19	октябрь	15	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
20	октябрь	17	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
21	октябрь	19	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
22	октябрь	22	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия для жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
23	октябрь	24	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос

24	октябрь	26	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
25	октябрь	29	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
26	октябрь	31	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
27	ноябрь	02	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
28	ноябрь	05	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
29	ноябрь	07	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
30	ноябрь	09	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
31	ноябрь	12	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Источники жизни	кабинет астрономии	тестирование «Предпосылки жизни»
<b>Раздел 4. Эволюция жизни на Земле (24 часа)</b>								
32	ноябрь	14	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Этапы возникнове- ния жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
33	ноябрь	16	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Этапы возникнове- ния жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
34	ноябрь	19	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Этапы возникнове- ния жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
35	ноябрь	21	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Этапы возникнове- ния жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
36	ноябрь	23	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Приспособливаемость жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
37	ноябрь	26	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Приспособливаемость жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
38	ноябрь	28	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Приспособливаемость жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
39	ноябрь	30	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Приспособливаемость жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
40	декабрь	03	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Этапы эволюции жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
41	декабрь	05	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Этапы эволюции жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
42	декабрь	07	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Этапы эволюции жизни	кабинет астрономии	блиц-опрос
43	декабрь	10	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Этапы эволюции жизни	кабинет астрономии	тестирование «Эволюция жизни»
<b>Раздел 5. Жизнь в Солнечной системе вне Земли (48 часов)</b>								
44	декабрь	12	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Возможная жизнь на Марсе	кабинет астрономии	блиц-опрос
45	декабрь	14	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Возможная жизнь на Марсе	кабинет астрономии	блиц-опрос
46	декабрь	17	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Возможная жизнь на Марсе	кабинет астрономии	блиц-опрос
47	декабрь	19	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Возможная жизнь на Марсе	кабинет астрономии	блиц-опрос
48	декабрь	21	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Условия на спутниках Юпитера	кабинет астрономии	блиц-опрос
49	декабрь	24	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия на спутниках Юпитера	кабинет астрономии	блиц-опрос
50	декабрь	26	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия на спутниках Юпитера	кабинет астрономии	блиц-опрос
51	декабрь	28	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Условия на спутниках Юпитера	кабинет астрономии	блиц-опрос
52	январь	09	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия на спутниках Юпитера	кабинет астрономии	блиц-опрос

53	январь	11	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Условия на спутниках Сатурна	кабинет астрономии	блиц-опрос
54	январь	14	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия на спутниках Сатурна	кабинет астрономии	блиц-опрос
55	январь	16	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия на спутниках Сатурна	кабинет астрономии	викторина «Планеты»
56	январь	18	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Условия на спутниках Сатурна	кабинет астрономии	блиц-опрос
57	январь	21	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Условия на спутниках Сатурна	кабинет астрономии	блиц-опрос
58	январь	23	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Живые организмы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
59	январь	25	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Живые организмы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
60	январь	28	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Живые организмы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
61	январь	30	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Живые организмы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
62	февраль	01	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Живые организмы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
63	февраль	04	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Биологические эксперименты на МКС	кабинет астрономии	блиц-опрос
64	февраль	06	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Биологические эксперименты на МКС	кабинет астрономии	блиц-опрос
65	февраль	08	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Биологические эксперименты на МКС	кабинет астрономии	блиц-опрос
66	февраль	11	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Биологические эксперименты на МКС	кабинет астрономии	блиц-опрос
67	февраль	13	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Биологические эксперименты на МКС	кабинет астрономии	тестирование «Жизнь вне Земли»
<b>Раздел 6. Жизнь вне Солнечной системы (60 часов)</b>								
68	февраль	15	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Молекулы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
69	февраль	18	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Молекулы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
70	февраль	20	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Молекулы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
71	февраль	22	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Молекулы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
72	февраль	25	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Молекулы в космосе	кабинет астрономии	блиц-опрос
73	февраль	27	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы исследования	кабинет астрономии	блиц-опрос
74	март	01	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Методы исследования	кабинет астрономии	блиц-опрос
75	март	04	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы исследования	кабинет астрономии	блиц-опрос
76	март	06	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы исследования	кабинет астрономии	блиц-опрос
77	март	11	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы исследования	кабинет астрономии	блиц-опрос
78	март	13	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Открытие экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
79	март	15	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Открытие экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
80	март	18	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Открытие экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
81	март	20	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Открытие экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
82	март	22	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Открытие экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос

83	март	25	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы обнаружения экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
84	март	27	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы обнаружения экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
85	март	29	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Методы обнаружения экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
86	март	01	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы обнаружения экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
87	апрель	03	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Методы обнаружения экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
88	апрель	05	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Характеристики экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
89	апрель	08	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Характеристики экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
90	апрель	10	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Характеристики экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
91	апрель	12	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Характеристики экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
92	апрель	15	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Характеристики экзопланет	кабинет астрономии	блиц-опрос
93	апрель	17	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Перспективные экзопланеты	кабинет астрономии	блиц-опрос
94	апрель	19	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Перспективные экзопланеты	кабинет астрономии	блиц-опрос
95	апрель	22	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Перспективные экзопланеты	кабинет астрономии	блиц-опрос
96	апрель	24	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Перспективные экзопланеты	кабинет астрономии	блиц-опрос
97	апрель	26	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Перспективные экзопланеты	кабинет астрономии	тестирование «Экзопланеты»
<b>Раздел 7. Становление астробиологии (18 часов)</b>								
98	апрель	29	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	История астробиологии	кабинет астрономии	блиц-опрос
99	май	03	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	История астробиологии	кабинет астрономии	блиц-опрос
100	май	06	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	История астробиологии	кабинет астрономии	блиц-опрос
101	май	08	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	История астробиологии	кабинет астрономии	блиц-опрос
102	май	10	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Профессия — астробиолог	кабинет астрономии	блиц-опрос
103	май	13	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Профессия — астробиолог	кабинет астрономии	блиц-опрос
104	май	15	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Профессия — астробиолог	кабинет астрономии	блиц-опрос
105	май	17	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Профессия — астробиолог	кабинет астрономии	блиц-опрос
106	май	20	16:55-17:40 17:50-18:35	теор., практ.	2	Профессия — астробиолог	кабинет астрономии	тестирование «История астробиологии»
<b>Раздел 8. Экскурсия (2 часа)</b>								
107	май	22	13:20-14:05 14:15-15:00	практ.	2	Экскурсия	Биостанция МГУ	Беседа «5 вопросов биологу»
<b>Раздел 9. Итоговое занятие (2 часа)</b>								
108	май	24	16:55-17:40 17:50-18:35	практ.	2	Итоговое занятие	кабинет астрономии	фотовыставка, доклад
			ИТОГО		216			