

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Самарской области «Лицей № 57 (Базовая школа Российской академии наук)»  
(ГБОУ СО «Лицей № 57 (Базовая школа РАН)»)

**ПРИНЯТА**

Педагогическим советом ГБОУ СО  
«Лицей №57 (Базовая школа РАН)»  
Протокол №11 от 24.06.2023 г.

**УТВЕРЖДЕНА**

приказом директора ГБОУ СО  
«Лицей №57 (Базовая школа РАН)»  
от 24.06.2023 г. № 271/1 -о.д.



Л.А.Козырева

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа естественнонаучной направленности  
«Астрономус»**

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации: 1 год (152 учебных часов, 2023-2024 учебный год)

*Составитель:*  
Антонов Владимир Васильевич,  
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2023

## **Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Астрономус» разработана для подготовки способных и одаренных школьников к участию в олимпиадном движении по астрономии, включая Всероссийскую олимпиаду школьников по астрономии.

Программа раскрывает астрономию как науку (изучение теории) и знакомит с практикой применения теории при выполнении лабораторно - практических работ в системе дополнительного образования. Именно такой подход позволяет учащимся компетентно выступать на олимпиадах по астрономии различного уровня.

Программа направлена на развитие одаренных детей, склонных к занятиям астрономией и научной деятельностью, раскрытие их природного и творческого потенциала, развитие их логического мышления, внимания, памяти, восприятия, индивидуальности, фантазии, умственной и творческой активности.

**Актуальность программы** состоит в том, что в условиях острого дефицита научных кадров, вооруженных современными знаниями и обладающих новым планетарным стилем мышления, необходимо включение в образовательный процесс содержания, основанного на межпредметных составляющих.

Астрономия развивается в сопредельных с другими науками областях знания. Особенно широко в астрономии используются знания физики и математики. С их применением астрономы разрабатывают модели устройства звезд, планет и их атмосфер, галактик и всей Вселенной. Используя их достижения, астрономы проводят сложнейшие наблюдения и обрабатывают полученные результаты.

Содержание программы направлено на расширение образовательного пространства, создание дополнительных условий для развития учащихся, участие в тематических конкурсах и олимпиадах; знакомство обучающегося с научными открытиями в области астрономии с учетом его личных интересов и привлечение его к просветительской деятельности среди учащихся Лицея, формирование у детей гражданской ответственности

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, чтобы сформировать у подрастающего поколения новые компетенции, повысить

конкурентоспособность в научной, проектной и исследовательской деятельности.

Программа соответствует нормативно-правовым требованиям законодательства в сфере образования и разработана с учетом следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

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

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 сентября 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»;

- Стратегия социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Самарской области от 12.07.201 №441);

- «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области 03.09.2015 г. №МО-16-09-01/826-ТУ);

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленные письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;

- Методические рекомендации по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы для последующего включения в реестр образовательных программ системы ПФДО (Приложение к письму министерства образования и науки

Самарской области 30.03.2020 г. №МО-16-09-01/434-ТУ);

- Устав учреждения.

**Направленность программы:** естественнонаучная.

**Количественный состав группы:** до 20 человек.

**Возраст обучающихся:** 14-18 лет.

**Объем программы:** 152 часа.

**Срок реализации образовательной программы:** 1 год.

**Режим занятий:** 2 раза в неделю по 2 учебных занятия. Продолжительность учебного занятия 40 минут. Между учебными занятиями предполагается перерыв 10 минут.

**Форма обучения:** очная. Может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Астрономус» содержит как теоретические, так и практические занятия и включает в себя знакомство с основными понятиями, используемыми в астрономии, основных методах, используемых в изучении небесных тел.

Основными формами проведения занятий являются: беседы, практические занятия, занятия с выполнением индивидуальных заданий, просмотр научно-популярных фильмов, видеоуроки, которые проводятся в виде онлайн и офлайн встреч.

**Цель программы:** развитие познавательной активности, глобального междисциплинарного мышления, практических навыков работы с астрономическим оборудованием и обработки полученных с его помощью данных, формирование нешаблонного творческого мышления через решение олимпиадных задач по астрономии.

**Задачи:**

1. Обучающие:

- познакомить с историей развития астрономии; с последними научными достижениями в области астрофизики, экспериментальной астрономии, астрометрии и небесной механики;

- дать теоретические знания по всем разделам общей астрономии:

познакомить учащихся с научными сведениями о галактиках, звёздах, планетах, спутниках и способах исследования небесных тел;

- научить пользоваться астрономическими приборами;
- обучить основным навыкам наблюдений небесных объектов;
- углубить знания, полученные в школе при изучении предметов естественнонаучного цикла и математики;
- обучить основным методам решения задач астрономических олимпиад и задач по общей астрономии.

## 2. Развивающие:

- развивать научное мышление, понимание физических процессов, происходящих в природе (в космических объектах, Солнечной системе, Галактике и т. д.);
- развивать навыки применения полученных знаний в повседневной жизни (умение определять стороны горизонта без компаса, время без часов, определять координаты своего местоположения);
- развивать умение отстаивать свою точку зрения, дискутировать на научные темы, использовать в качестве доказательств физические законы;
- развивать устойчивый интерес к астрономии и физике, как актуальным и современным наукам.

## 3. Воспитательные:

- воспитывать чувство уважения к отечественной науке;
- воспитывать у учащихся уважение к законам Природы;
- воспитывать чувство коллективизма и патриотизма;
- воспитать усидчивость и трудолюбие.

## **Планируемые результаты освоения программы**

К концу освоения программы обучающиеся овладеют следующими результатами:

### ***Личностные результаты:***

- демонстрирует соревновательный интерес и эмоциональное спокойствие, адекватную реакцию на нестандартные ситуации, решительность в решении непривычных проблем в процессе участия в олимпиадах и конкурсах;

- демонстрирует ответственное отношение к учению, готовности и способности к саморазвитию и самообразованию;
- демонстрирует способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности.

***Метапредметные результаты:***

- уметь интегрировать полученные в рамках курса знания и умения в научных сферах;
- уметь работать с разными источниками информации;
- владеть составляющими исследовательской и проектной деятельности;
- уметь организовать свою учебную деятельность: определять цель работы, ставить задачи, планировать, определять последовательность действий и прогнозировать результаты работы;
- уметь адекватно и осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владеть устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- уметь выделять тему, прогнозировать содержание текста по заголовку/ключевым словам, выделять основную мысль, главные факты, опуская второстепенные, устанавливать логическую последовательность основных фактов;
- осуществлять регулятивные действия самонаблюдения, самоконтроля, самооценки в процессе коммуникативной деятельности.

***Предметные результаты:*** к концу освоения программы обучающиеся **будут знать, уметь и владеть:**

***Обучающиеся будут знать:***

- в основу астрономии положены наблюдения, выполняемые с помощью современных наземных и космических радио - и оптических телескопов;
- небесная сфера - это воображаемая сфера, в центре которой находится наблюдатель,
- на небесной сфере возможны угловые измерения;
- суточное вращение небесной сферы - следствие вращения Земли вокруг оси;
- изменение вида неба в течение года - результат обращения земли вокруг

Солнца;

- видимое суточное вращение небесной сферы и годичное движение Солнца по эклиптике убеждают нас в том, что наблюдаемые явления природы надо тщательно изучать, чтобы понять их истинную причину;

- в основу составления каталогов, построения звёздных карт и атласов положены экваториальные координаты звёзд;

- введение различных систем счёта времени вызвано потребностями жизни и производственной деятельности людей;

- календарь представляет собой систему счёта промежутков времени, в настоящее время мы живём по Григорианскому календарю;

- Меркурий и Венера - нижние планеты, остальные - верхние;

- законы Кеплера и закон всемирного тяготения - основа небесной механики; по этим же законам происходит движение искусственных небесных тел;

- астрономическая единица - основная единица расстояний в Солнечной системе (1 а. е. = 149,6 млн. км);

- по каким именно характеристикам планеты делятся на две основные группы, что представляют собой их атмосферы, что известно об их поверхностях и внутреннем строении, какие сведения о планетах и их спутниках были получены с помощью космической техники;

- Луна - спутник Земли и ближайшее к Земле небесное тело;

- астероиды, кометы, метеорные тела и метеориты образуют комплекс малых тел Солнечной системы; какова природа этих небесных тел;

- созвездие - это участок неба, включающий в себя звёзды и другие постоянно находящиеся в нём астрономические объекты, в пределах строго определённых границ;

- в XX веке впервые в истории человеческой цивилизации был достигнут такой уровень развития науки и техники, что появилась возможность с позиции науки подойти к исследованию проблемы жизни и разума во Вселенной, но пока никаких признаков внеземной жизни не обнаружено.

- **Обучающиеся должны уметь:**

- пользоваться ПКЗН и по ней узнавать, какие созвездия видны в данный

момент времени;

- определять координаты звёзд и Солнца, а также по заданным координатам этих светил находить их место на карте;

- определять по ШАК и ПКЗН, какие планеты, и в каких созвездиях видны на небе в данное время;

- отыскивать на небе созвездия и наиболее яркие звёзды в них;

- объяснять: а) смену времен года на Земле и других планетах; б) смену фаз Луны; в) почему с Земли видна одна сторона Луны; г) как происходят солнечные и лунные затмения;

- находить планеты на небе, отличая их от звёзд;

- работать с таблицами, содержащими важнейшие сведения о Земле, Луне и планетах;

- на основе анализа многообразия условий на планетах делать вывод о возможности существования жизни в пределах Солнечной системы;

- опровергать на основе научных данных суеверия, связанные с Луной, затмениями, появлением комет и метеоров;

- используя материал темы, приводить примеры взаимосвязи явлений природы и познаваемости окружающего нас мира.

### **Организационно-педагогические условия**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

На занятиях предполагается использование различных методов обучения: игровые, демонстрационные, словесные, частично-поисковые, творческие. Применяется как индивидуальная, так и групповая формы организации учебной деятельности.

При подготовке учебного материала для каждого занятия педагог учитывает принцип новизны, что позволяет повысить мотивацию детей в освоении программы, учитывает возрастные особенности обучающихся их эмоциональный настрой, тем самым создавая ситуацию успеха для каждого и стимулируя к

дальнейшему изучению разделов курса.

Основной формой организации образовательной деятельности является беседа с использованием обучающих фильмов. При планировании и проведении занятия беседа может сочетаться с объяснением, рассказом, лекцией. В ходе беседы педагог адресует вопросы либо одному обучающемуся (индивидуальная беседа), либо всей группе (фронтальная беседа). При реализации программы учитывается уровень начальной подготовки обучающихся и их возраст. В процессе реализации данной программы сочетание словесного (беседа, объяснение, рассказ) и наглядного (демонстрация фильма) методов обучения дидактически выполняет задачи обучения, обеспечивая базовый уровень астрономических знаний и умений, формируя основы естественнонаучного мировоззрения.

#### **Материально-техническое обеспечение:**

Реализация запланированных разделов программы требует наличия определенного оборудования:

- компьютерное и мультимедийное оборудование;
- обучающие программы по астрономии.

#### **Методическое обеспечение:**

- методическая литература;
- дидактические карточки с заданиями;
- пособия с разными типами задач и тестов;
- памятки для обучающихся;
- методические рекомендации по работе с учебными материалами;
- тематические презентации к занятиям;
- учебные постеры, фото- и видеофайлы;
- учебные научно-популярные фильмы;
- конспекты и разработки занятий.

Обширная материально-техническая база необходима для проведения занятий, экскурсий. Она включает информационный ресурс (учебная литература, справочники, энциклопедии), наглядно-демонстрационный материал (муляжи, картинки), наборы дидактических карточек, учебные видеофильмы, настенные карты, глобус, мультимедиа-система (компьютер, проектор, экран, звуковые

колонки).

### **Формы, порядок и периодичность аттестации и текущего контроля**

**Текущий контроль:** текущий контроль проходит в рамках практических занятий и предполагает выполнение различных заданий, направленных на проверку сформированности компетенций и уровня знаний. Педагог оценивает выполнений различных заданий и тем самым делает выводы об успешности освоения программы. Такой вид контроля проводится практически на каждом занятии, что позволяет оперативно внести изменения в содержание занятий и подготовить индивидуальные задания для каждого обучающегося.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в форме выполнения четырех тематических работ из банка заданий Всероссийской олимпиады школьников.

**Итоговая аттестация** проводится в форме защиты детского образовательного проекта.

### **Учебно-тематический план**

№ п/п	Темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
<b>Раздел 1. Вид звездного неба</b>					
1	Вводное занятие. Основные понятия	3	1	2	Входное тестирование
2	Созвездия и ярчайшие звезды неба	4	1	3	Дидактическая игра, практические занятия
3	Зодиакальные созвездия, эклиптика	5	1	4	Работа с ПКЗН
4	Вращение Земли (качественно): наклон, время, смена времен года и времени суток	3	1	2	Индивидуальное задание
5	Движение Луны вокруг Земли и видимое движение (период, созвездия, по которым оно происходит и т.д.). Фазы Луны.	3	1	2	Индивидуальное задание

6	Солнечные и лунные затмения — общие сведения, типы затмений (полное, частичное, кольцеобразное).	4	1	3	Обсуждение олимпиадных задач
7	Обобщающее занятие по темам раздела 1	2	-	2	Тест
<b>Итого по разделу программы</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	
<b>Раздел 2. Строение Солнечной системы</b>					
8	Состав Солнечной системы: названия планет, их основные характеристики	6	1	5	Обсуждение
9	Расстояния в Солнечной системе, астрономическая единица	5	2	3	Индивидуальное задание
10	Природа тел Солнечной системы: большие планеты, астероиды, кометы, метеорные потоки и метеориты. Размеры, форма, масса тел Солнечной системы, плотность их вещества (оценочно).	6	2	4	Индивидуальное задание
11	Конфигурации планет	6	2	4	Индивидуальное задание
12	Обобщающее занятие по темам раздела 2	1	-	1	Обсуждение
12	Промежуточный контроль	1	-	1	Тест
<b>Итого по разделу программы</b>		<b>25</b>	<b>7</b>	<b>18</b>	
<b>Раздел 3. Основы небесной механики</b>					
13	Законы Кеплера	7	2	5	Обсуждение, решение задач
14	Закон Всемирного тяготения	8	2	6	Индивидуальное задание, решение задач
15	Космические скорости	7	1	6	Обсуждение, решение задач

16	Обобщающее занятие по темам раздела 3	1	-	1	Обсуждение
17	Промежуточный контроль	1	-	1	Тест
<b>Итого по разделу программы</b>		<b>24</b>	<b>5</b>	<b>19</b>	
<b>Раздел 4. «Небесная сфера (базовый уровень)» (22 часа)</b>					
18	Географические координаты. Форма и размеры Земли	6	1	5	Обсуждение, решение задач
19	Небесная сфера. Высота полюса Мира. Изменение вида звездного неба в течение суток.	8	2	6	Работа с ПКЗН
20	Понятия углового расстояния на небесной сфере и угловых размеров объектов.	9	2	7	Индивидуальное задание, решение задач
21	Системы астрономических координат. Условия видимости небесных тел	8	2	6	Индивидуальное задание, решение задач
22	Измерение времени	9	1	8	Индивидуальное задание, решение задач
23	Обобщающее занятие по темам раздела 4	1	-	1	Обсуждение
<b>Итого по разделу программы</b>		<b>41</b>	<b>8</b>	<b>33</b>	
<b>Раздел 5. Прикладной модуль</b>					
24	Операции с десятичными дробями, пропорции	9	1	8	Индивидуальное задание, решение задач
25	Единицы измерения углов (градусы, минуты, секунды)	8	1	7	Индивидуальное задание, решение задач
26	Запись больших чисел, математические операции со степенями	9	1	8	Индивидуальное задание, решение задач
27	Теорема Пифагора. Длина окружности, объем шара, площадь сферы	10	1	9	Индивидуальное задание, решение задач
<b>Итого по разделу программы</b>		<b>36</b>	<b>4</b>	<b>32</b>	

Итоговая аттестация.	2	-	2	Защита проектов
<b>Всего</b>	<b>152</b>	<b>30</b>	<b>122</b>	-

### Содержание обучения

#### **Тема 1. Вид звездного неба (24 часа)**

*Теория (6 ч)* Созвездия и ярчайшие звезды неба. Зодиакальные созвездия, эклиптика. Вращение Земли (качественно): наклон, время, смена времен года и времени суток. Движение Луны вокруг Земли и видимое движение (период, созвездия, по которым оно происходит и т.д.). Фазы Луны. Солнечные и лунные затмения — общие сведения, типы затмений (полное, частичное, кольцеобразное).

*Практика (18 ч)* Навигационные звезды. Работа с картой звездного неба северного полушария. Наблюдение лунных фаз. Решение олимпиадных качественных задач по теме.

#### **Тема 2. Строение Солнечной системы (25 часов)**

*Теория (7 ч)* Состав Солнечной системы: названия планет, их основные характеристики. Расстояния в Солнечной системе, астрономическая единица. Природа тел Солнечной системы: большие планеты, астероиды, кометы, метеорные потоки и метеориты. Размеры, форма, масса тел Солнечной системы, плотность их вещества (оценочно). Конфигурации планет

*Практика (18 ч)* Сравнительный анализ характеристик планет Солнечной системы. Работа с табличными данными и каталогами. Составление плана наблюдений и условий видимости планет Солнечной системы. Решение задач, связанных с конфигурациями планет.

#### **Тема 3. Основы небесной механики (24 часов)**

*Теория (5 ч)* Законы Кеплера. Закон Всемирного тяготения. Космические скорости.

*Практика (19 ч)* Решение задач с использованием законов Кеплера. Решение задач с использованием закона Всемирного тяготения. Решение задач на расчет космических скоростей для разных планет Солнечной системы.

#### **Тема 4. «Небесная сфера (базовый уровень)» (41 час)**

*Теория (8 ч)* Географические координаты. Форма и размеры Земли. Небесная

сфера. Высота полюса Мира. Изменение вида звездного неба в течение суток. Понятия углового расстояния на небесной сфере и угловых размеров объектов. Системы астрономических координат. Условия видимости небесных тел. Измерение времени.

*Практика (33 ч)* Правила построения полуденной линии. Наблюдение Полярной звезды и нахождение ее высоты над горизонтом. Работа с подвижной картой звездного неба по нахождению координат наиболее ярких звезд, определение условия их видимости в заданное время на широте города Воронеж. Основы построения солнечного, лунного и солнечно-лунного календаря.

### **Раздел 5. Прикладной модуль (36 часов)**

*Теория (4 ч)* Операции с десятичными дробями, пропорции. Единицы измерения углов (градусы, минуты, секунды). Запись больших чисел математические операции со степенями. Теорема Пифагора. Длина окружности, объем шара, площадь сферы

*Практика (32ч)* Операции с десятичными дробями, пропорции. Единицы измерения углов (градусы, минуты, секунды). Запись больших чисел математические операции со степенями. Теорема Пифагора. Длина окружности, объем шара, площадь сферы

**Примечание:** наличие прикладного модуля программы связано с необходимостью формирования математического аппарата обучающихся для решения части прикладных задач астрономии. В программе школьного курса математики эти темы изучаются либо значительно позже, либо им уделяется недостаточно внимания.

### **Итоговое занятие (2 часа)**

Защита детских образовательных проектов.

### **Список литературы:**

1. Программа Е. К. Страут «Астрономия», 2018 год с базовым изучением астрономии.
2. Учебник Б.А. Воронцов-Вельяминов Е.К. Страут «Астрономия 11класс» Москва Дрофа 2018г .

3. Рабочая программа Е. К. Страут к УМК Б.А. Воронцов-Вельяминов Е.К. Страут «Астрономия 11класс» Москва Дрофа 2017г .
4. Методическое пособие Е. К. Страут. — Москва. Дрофа, 2018.
5. Дорожкин Н.Я. «Космос», ООО «Издательство Астрель», 2004
6. Карл Саган «Космос», С-Петербург, ЗАО ТИД Амфора, 2004
7. Бердышев С., «Законы космоса» , М., РИПОЛ КЛАССИК, 2002
8. Я.И. Перельман «Занимательная астрономия», - Д., ВАП, 1994
9. А. Шимбалов. Атлас созвездий. Москва. 2005
10. Н. Д. Козлова. Я иду на урок астрономии. Москва. 2001
11. Методика преподавания астрономии в школе. Под редакцией Л. Мордовцева. Москва. 1973
12. Программы для общеобразовательных учреждений. автор Е.П. Левитан. Физика. Астрономия. 7 – 11 кл. / сост. В.А. Коровин, В.А. Орлов. – М.: Дрофа, 2009.
13. . Учебник астрономии, автор Е.П. Левитан
14. Методика преподавания астрономии в школе. Под редакцией Л. Мордовцева. Москва. 1973
15. Цесевич В.П. Что и как наблюдать на небе. – 6-е изд., перераб. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1984.
16. Школьный астрономический календарь на 20011/2012 учебный год.
17. Цветков В.И. Космос. Полная энциклопедия / Ил. Н. Красновой. – М.: Изд-во Эксмо, 2005.