

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и молодежной политики Свердловской**

**области**

**Управление образования Артемовского городского округа**

**МАОУ "Лицей № 21"**

**РАССМОТРЕНО**

Руководитель кафедры  
естественнонаучного  
цикла МАОУ "Лицей №  
21" \_\_\_\_\_

—  
Чернобровкина С. В.

Протокол №1  
от «30» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по учебно-  
методической работе МАОУ "Лицей  
№ 21" \_\_\_\_\_

—  
Протокол №1

от «30» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Директор  
МАОУ "Лицей № 21" \_\_\_\_\_

—  
Иващенко О. Н.

.Приказ №64/4  
от «30» августа 2023 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Курса внеурочной деятельности**

**«Основы гравитации»**

для обучающихся 6 класса

Составитель:

Новожилова И. Б.,

учитель физики

**город Артемовский 2023**

## Пояснительная записка

### Общая характеристика курса внеурочной деятельности «Основы гравитации»

#### *Направленность*

Направленность рабочей программы научно-техническая. Данная программа составлена с учетом нормативных требований к программам дополнительного образования детей.

#### *Актуальность*

Актуальность программы заключается в том, что современная теоретическая физика началась с ньютоновского закона тяготения; она описывает и объясняет различные сложные явления природы при помощи нескольких основных законов. Гравитация – одна из основных сил природы. Она вызывает множество астрономических явлений – от океанских приливов до расширения Вселенной. Ньютон описал гравитацию при помощи простого закона обратной пропорциональности квадрату расстояния. Эйнштейн увидел в ней нечто более глубокое, связывающее ее с пространством-временем. Современный физик-теоретик пытается включить ее в теорию великого объединения, связывающую все основные типы взаимодействий. Но и сегодня гравитация остается загадочной.

Данная программа курса показывает, как разнообразна по своим проявлениям, и как важна эта сила. В данной программе особое внимание сконцентрировано на астрономических явлениях – ведь именно астрономия была и остается областью науки, где проверяется гравитация. Это движение планет, комет, и спутников, внутреннее строение и эволюция звезд, приливные эффекты на Земле и в двойных звездах, сверхплотные объекты, такие, как нейтронные звезды, черные и белые дыры, происхождение и эволюция Вселенной.

Программа направлена на развитие творческих способностей, воспитание и развитие личности обучающегося, формирование полного представления о физической картине мира.

Программа курса “Основы гравитации” предназначена для учащихся 6х классов.

**Целью программы** является обучение основам общей теории относительности, формирование основных идей, лежащими в основе теории тяготения; обучение основам альтернативных теорий гравитации, методам теоретического исследования полей тяготения, применяемыми в современной теории гравитации, а также формирование у учащихся более полного представления о физической картине мира.

***Задачи:***

*Образовательные:*

– расширение, углубление и обобщение знаний о гравитации и силе гравитации;

– расширение, углубление и обобщение знаний о теориях жизни в искривленном мире;

*Развивающие:*

– формирование естественно - научной картины мира, в результате изучения законов движения тел;

– развитие мышления и творческого воображения обучающихся, умения самостоятельно осуществлять поиск новых теорий в процессе изучения расширяющейся Вселенной;

– развитие интереса к вопросам влияния космических тел на окружающий мир;

*Воспитательные:*

– развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей на основе ознакомления учащихся с термоядерными реакторами в космосе;

– формирование умений и навыков самостоятельного приобретения новых знаний в области изучения черных дыр и возможности существования белых дыр.

**Группа/категория учащихся:** 11-12 лет (6 класс).

**Форма работы**

Основной формой работы являются групповые занятия. Занятия проходят 1 раз в неделю. Продолжительность 1 занятия составляет 40 минут (1 академический час).

**Срок реализации программы**

Программа рассчитана на 2 полугодие 6 класса (17 учебных недель), общее количество 17 часов.

**Планируемые результаты**

*Личностные результаты:*

- формирование основ творческого мышления и воображения;
- формирование мотивации изучения законов движения космических тел и стремления к творческому самосовершенствованию;
- развитие пространственного мышления, трудолюбия и дисциплинированности.

*Метапредметные результаты:*

- развитие умения осуществлять контроль результатов выполненной работы;
- развитие умения логическому изучению законов физики;
- развитие умения применять информацию в процессе изучения курса и применять полученные знания для решения конкретных задач.

*Предметные результаты:*

- умение применять основы гравитации в вопросах влияния космических тел на окружающий мир;
- развитие навыков визуально погружения в космическую среду и 3D экскурсии;

- развитие опыта применения творческого решения в процессах термоядерных реакторов в космосе.

Аудирование:

- воспринимать на слух и полностью понимать речь учителя и одноклассников.

Чтение:

- читать рекомендованную литературу по изучаемой дисциплине, понимать основное содержание, уметь оценивать полученную информацию, выражать свое мнение.

Письмо:

- составлять небольшие эссе по предлагаемым темам;
- составлять тезисы во время обсуждения.

Языковая компетенция (владение языковыми средствами):

- применение правил написания и произношения технических терминов.

Социокультурная компетенция:

- представление о выдающихся людях, чьи исследования и изобретения принесли существенный вклад в развитие ракетостроения;
- осознание важности владения навыками изготовления и производства элементов ракетостроения в глобальном обществе.

Компенсаторная компетенция:

- умение адаптироваться во время обсуждения пройденного материала.

## Содержание программы

### Учебный (тематический) план:

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теоретическое занятие	Практическое занятие	
<b>1</b>	<b>Введение в курс Основы гравитации</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<b>1.1</b>	Почему движутся тела	2	1	1	Выполнение задания из рабочей тетради, доклады, устный опрос, практическая работа №1
<b>1.2</b>	Законы гравитации	2	2		Выполнение задания из рабочей тетради, доклады, устный опрос,
<b>1.3</b>	Как найти силу гравитации?	2	1	1	Выполнение задания из рабочей тетради, доклады, устный опрос, практическая работа №3
<b>2</b>	<b>Влияние гравитации на окружающий мир</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	
<b>2.1</b>	Термоядерные реакторы в космосе. Солнце и гравитация	2	1	1	Выполнение задания из рабочей тетради, обсуждение, практическая работа №4
<b>2.2</b>	Жизнь в искривленном мире	1	1		Выполнение задания из рабочей тетради, обсуждение
<b>2.3</b>	Океанские приливы и двойные звезды	2	1	1	Выполнение задания из рабочей тетради, обсуждение, практическая работа №6
<b>3</b>	<b>Гравитация и космос</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<b>3.1</b>	Мир черных дыр	1	1		Выполнение задания из рабочей тетради, обсуждение
<b>3.2</b>	Черные дыры – космические генераторы энергии	2	1	1	Выполнение задания из рабочей

					тетради, обсуждение, практическая работа №7
<b>3.3</b>	Белые дыры – миф или реальность?	1	1		Выполнение задания из рабочей тетради, обсуждение
<b>3.4</b>	Расширяющаяся Вселенная.	2	1	1	Выполнение задания из рабочей тетради, презентация модели
	<b>Итого:</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	

### *Содержание учебного (тематического) плана:*

#### **Раздел 1 Введение в курс «Основы гравитации»**

##### **Тема 1.1. Почему движутся тела**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Введение. Беспокойная Вселенная. От Аристотеля до Галилея. Законы движения И. Ньютона. Некоторые понятия динамика.

**Практические занятия (1 ак. час).** Выполнение задания из рабочей тетради. Учащиеся делают доклады на тему «Почему движутся тела». Продолжительность докладов 5 минут (4 доклада). После зачитывания докладов учащиеся отвечают на устный опрос по пройденному материалу. На уроке проводится устный опрос по теме.

##### **Тема 1.2. Законы гравитации**

**Теоретические занятия (2 ак. часа).** Основной смысл закона тяготения. Движение планет. Ньютоновская теория гравитации и движение в Солнечной системе. Законы Кеплера и обобщение, и уточнение Ньютоном законов Кеплера. Успехи в применении закона тяготения.

##### **Тема 1.3. Как найти силу гравитации?**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Масса Земли. Опыты Генри Кавендиша. Сила тяготения вблизи поверхности Земли. Гравитационная и инертная масса. Спутники и невесомость. Гравитационные потенциальные барьеры. Гравитация в спорте. Гравитационная потенциальная энергия и вторая космическая скорость. Гравитационное поле. Скорость убегания планет и звезд во Вселенной.

**Практические занятия (1 ак. час).** Выполнение задания из рабочей тетради. Учащиеся делают доклады на тему «Как найти силу гравитации?». Продолжительность докладов 5 минут (4 доклада). На уроке проводится устный опрос по теме.

## **Раздел 2 Влияние гравитации на окружающий мир**

### **Тема 2.1. Термоядерные реакторы в космосе. Солнце и гравитация**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Термоядерная реакция. Почему Солнце светит? Гипотеза Кельвина-Гельмгольца. Солнце как термоядерный реактор. Гравитация как регулятор термоядерного синтеза. Звездные катастрофы.

**Практические занятия (1 ак. час).** Выполнение задания из рабочей тетради. Обсуждение темы «Термоядерные реакторы в космосе. Солнце и гравитация», при использовании видеороликов.

### **Тема 2.2. Жизнь в искривленном мире**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Безупречен ли закон Ньютона? Странное поведение Меркурия. От Ньютона к Эйнштейну. Общая теория относительности. Неевклидова геометрия. Искривлен ли наш мир? Искривлено ли время?

### **Тема 2.3. Океанские приливы и двойные звезды**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Приливная сила. Использование приливной силы в народном хозяйстве. Гравитационное излучение.

**Практические занятия (1 ак. час).** Выполнение задания из рабочей тетради. Обсуждение темы «Океанские приливы и двойные звезды» при использовании видеороликов.

## **Раздел 3 Гравитация и космос**

### **Тема 3.1 . Мир черных дыр**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Черная дыра в астрономии. Как образуются черные дыры? Гравитационный коллапс. Гравитационное красное смещение, сингулярность пространства - времени.

### **Тема 3.2. Черные дыры – космические генераторы энергии**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Физика черных дыр. Керровская черная дыра. Проекты извлечение энергии черных дыр (механизм Пенроуза). Лебедь 10-1. Сверхмассивные черные дыры. Существуют ли черные дыры?



**Практические занятия (1 ак. час).** Выполнение задания из рабочей тетради. Обсуждение темы «Черные дыры – космические генераторы энергии», при использовании видеороликов.

**Тема 3.3. Белые дыры – миф или реальность?**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Могут ли черные дыры быть белыми? Фиолетовое смещение от белых дыр. Белые дыры как ускорители частиц. Нейтронные звезды. Существуют ли белые дыры?

**Тема 3.4. Расширяющаяся Вселенная**

**Теоретические занятия (1 ак. час).** Стационарная Вселенная в теории Ньютона. Вселенная Эйнштейна. Большой взрыв Вселенной Джоржа Гамова. Теория расширяющейся Вселенной. Различные подходы к объяснению существования мира. Теория суперструн.

**Практические занятия (1 ак. час).** Выполнение задания из рабочей тетради. Моделирование элемента вселенной, с последующей презентацией на тему «Расширяющаяся Вселенная».

### **Планируемые результаты**

Для достижения поставленной цели и реализации задач предмета используются следующие методы обучения:

а) основным методом обучения в курсе «Основы гравитации» является метод демонстрации физических явлений в космосе. Изучение существующих физических явлений в космическом пространстве позволяет развить исследовательские и творческие способности обучающихся;

б) дополнительным методом изучения курса, является метод погружения обучающихся в виртуальную среду, при выполнении задания из рабочей тетради и во время обсуждения пройденных тем.

Способы диагностики и контроля результатов.

Текущий контроль проводится в виде выполнения задания из рабочей тетради, доклады, обсуждение и устный опрос по пройденному материалу. **Итоговая аттестация проводится по окончании полугодия форме презентации смоделированного элемента Вселенной.**

По окончании курса обучения учащиеся будут:

**знать:**

- о строении Вселенной и деятельности человека в космосе;
- основную лексику, связанную с космосом;
- о возможности самореализации средствами моделирования;
- о развитии научной мысли в области космонавтики;
- основы культуры речи и возможности ее проявления в межличностном общении;
- основные правила поведения в обществе;
- основы применения моделирования объектов вселенной.

**Уметь:**

- использовать термины основ гравитации в устной и письменной речи;
- применять законы физики в ситуациях общения, для решения текущих проблем по основам гравитации;
- читать литературу по гравитации для развития пространственного мышления в космической отрасли;
- составлять небольшие доклады основным теориям в гравитации с использованием существующих примеров;
- совершенствовать собственное пространственное мышление о космическом пространстве;
- проявлять навыки поисковой деятельности;
- анализировать и синтезировать информация, изложенную на лекционных занятиях;
- использовать полученные знания и навыки для подготовки к дальнейшей профессиональной деятельности, связанной с аэрокосмической отраслью России.

**Владеть:**

- навыками анализа влияния движения тел на природные явления.

## **Форма аттестации и оценочные материалы**

В рамках программы применяются следующие формы контроля усвоения материала: устный опрос, практическое задание из рабочей тетради, доклады, обсуждения, презентация смоделированного элемента Вселенной.

Устный опрос подразумевает устные ответы учащихся на вопросы учителя на практических занятиях.

Практическое задание подразумевает представление учащимися доклада по выбранной теме и обсуждение учащимися пройденного материала, с учетом личного мнения.

Презентации смоделированного элемента учащимися подразумевает раскрытие особенностей используемых методов в процессе моделирования.

### **Виды контроля:**

- текущий контроль (отслеживание активности обучающихся в выполнении задания из рабочей тетради и в участии в устном опросе по пройденному материалу, презентация докладов, выполнение практических работ);
- итоговый контроль (проводится по окончании полугодия форме презентации смоделированного элемента).

### ***Критерии оценки практических работ***

– оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если решение задачи верное и выбран рациональный путь решения, работа оформлена аккуратно и без замечаний. Допускается выбор нерационального пути решения поставленной задачи.

– оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если задание выполнено не до конца, либо имеет несколько недочетов и негрубых ошибок. Допускается получение неверного ответа, если ход выполнения задания верный, но допущены ошибки в решении;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если в работе получен неверный ответ, связанный с ошибкой, но принцип решения задания выстроен правильно.

#### ***Критерии оценки доклада***

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание излагаемого материала. Грамотно выстроено повествование с использованием терминологии из курса обучения;

– Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он грамотно излагает материал с использованием терминов из курса обучения, но допускает небольшие ошибки, не искажающие смысл излагаемого материала;

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если излагаемый материал зачитывается учащимся, допускает ошибки, искажающие смысл основных определений и понятий, беспорядочно излагает материал.

#### ***Критерии оценки устного ответа***

– оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он отвечает на вопросы уверенно, без ошибок. Учащиеся могут грамотно сориентироваться во время обсуждения.

– Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он во время устного опроса отвечает на вопросы с ошибками. Учащиеся в основном ориентируются во время обсуждения.

– оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он во время устного опроса отвечает на вопрос беспорядочно, плохо ориентируется в информации.

#### ***Критерии оценивания презентаций смоделированного элемента.***

Презентация смоделированного элемента оценивается положительно, если:

- моделирование элемента выполнено в полном объеме, предусмотренном программой,
- в ответе выделяются основные законы гравитации;

- модель презентована грамотно с использованием специальной терминологии;
- учащийся презентует самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;
- учащийся уверенно отвечает на дополнительные вопросы возникающие в ходе презентации модели.

***Критерии оценки достижения планируемых результатов***

Уровни освоения программы	Результат	Оценка
Высокий уровень освоения программы	Учащиеся проявляют высокий уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют отличное знание в гравитации, применяет специальную терминологию, изученные в ходе Программы. Учащиеся могут грамотно оформлять доклад при использовании основ гравитации. Во время устного опроса учащийся отвечает на вопросы уверенно, без ошибок. Учащиеся могут грамотно сориентироваться во время обсуждения. Итоговая презентация смоделированного элемента показывает отличное знание материала, при этом учащийся может уточнить фактическое нахождение элемента во Вселенной.	5 (отлично)
Средний уровень освоения программы	Учащиеся проявляют достаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют хорошее знание в гравитации, изученных в ходе Программы. Учащиеся могут оформлять доклад при использовании основ гравитации, с небольшим количеством ошибок. Во время устного опроса учащийся отвечает на вопросы с ошибками. Учащиеся в основном ориентируются во время обсуждения. Итоговая презентация смоделированного элемента показывает хорошее знание материала.	4 (хорошо)
Низкий уровень освоения программы	Учащиеся проявляют недостаточный уровень интереса к изучаемым темам, демонстрируют плохое знание в гравитации, изученных в ходе Программы. Учащиеся не могут оформлять доклад при использовании основ гравитации, и допускают большое количество ошибок. Во время устного опроса учащийся не отвечает ни на один вопрос. Учащиеся не ориентируются во время обсуждения. Итоговая презентация смоделированного элемента не выполнена.	3 (удов-но)

## **Организационно-педагогические условия реализации программы**

Для реализации программы необходимо наличие следующих *технических средств*:

- персональный компьютер;
- проектор;
- принтер с возможностью черно-белой или цветной печати;
- колонки для воспроизведения аудиоматериалов.

Для реализации программы необходимо наличие следующих *материальных средств*:

- оборудованный учебный класс;
- персональный компьютер.

### ***Учебно-методическое и информационное обеспечение программы***

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ.
2. Методические разработки уроков.
3. Рабочая тетрадь.

### ***Основная литература***

1. Березовский Г.Н. Основы Новой кинетической теории гравитации. М.: ЛЕНАНД. 2015.
2. Владимиров Ю.С. Классическая теория гравитации: Учебное пособие -М.:Книжный дом «ЛИБРОКОМ».2009.
3. Денисов А.А. Основы гравитации: Издательство, Санкт-Петербург.1999.
4. Катющик В.Г. Гравитационное взаимодействие, основы космологии: Учебник. Абакан: Хакасское книжное издательство, 2009.

### ***Дополнительная литература:***

1. Седов Л.И., Цыпкин А.Г. Основы макроскопических теорий гравитации и электромагнетизма.-М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1989.
2. Фейнман Р.Ф., Мориниго Ф.Б., Вагнер У.Г. Фейнмановские лекции по гравитации. Перев. с англ. А.Ф.Захарова. М.: «Янус К», 2000.



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 726242342903868691666490759959119263676517201234

Владелец Иващенко Оксана Николаевна

Действителен с 14.09.2023 по 13.09.2024