



Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 392
с углубленным изучением французского языка Кировского района Санкт-Петербурга
198260, Санкт-Петербург, пр. Ветеранов, дом 87, корпус 2, литер А
e-mail: sc392@kirov.spb.ru

«ПРИНЯТО»

Решением Педагогического совета
государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы
№ 392 с углубленным изучением
французского языка Кировского района
Санкт-Петербурга
Протокол № 6
от «30» августа 2023 г

«УТВЕРЖДЕНО»

Приказом по государственному бюджетному
общеобразовательному учреждению средней
общеобразовательной школе № 392 с
углубленным изучением французского языка
Кировского района Санкт-Петербурга от
31.08.2023. №134/2
Директор / И.А. Изотова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету
«Астрономия»
для обучающихся 11 класса

Срок реализации: 1 год

Разработчики:
Вьюхина О.В.- учитель физики

Санкт-Петербург
2023

1. Пояснительная записка

Рабочая программа по физике для 11 класса составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) среднего общего образования, основной образовательной программой среднего общего образования ГБОУ СОШ № 392 с углубленным изучением французского языка Кировского района Санкт-Петербурга.

Учебник: В.М.Чаругин, Астрономия – 10-11 класс, «Просвещение», 2018 год.

Согласно учебному плану ГБОУ СОШ №392 с углубленным изучением французского языка Кировского района Санкт-Петербурга на реализацию данной программы отводится 34 часа (1 час в неделю).

Планируемые результаты освоения учебного предмета.

Выпускник научится:

- Получать представления о структуре и масштабах Вселенной и месте человека в ней. Узнать о средствах, которые используют астрономы, чтобы заглянуть в самые удалённые уголки Вселенной и не только увидеть небесные тела в недоступных с Земли диапазонах длин волн электромагнитного излучения, но и узнать о новых каналах получения информации о небесных телах с помощью нейтринных и гравитационно-волновых телескопов.
- Узнать о наблюдаемом сложном движении планет, Луны и Солнца, их интерпретации. Какую роль играли наблюдения затмений Луны и Солнца в жизни общества и история их научного объяснения. Как на основе астрономических явлений люди научились измерять время и вести календарь.
- Узнать, как благодаря развитию астрономии люди перешли от представления геоцентрической системы мира к революционным представлениям гелиоцентрической системы мира. Как на основе последней были открыты законы, управляющие движением планет, и позднее, закон всемирного тяготения.
- На примере использования закона всемирного тяготения получить представления о космических скоростях, на основе которых рассчитываются траектории полётов космических аппаратов к планетам. Узнать, как проявляет себя всемирное тяготение на явлениях в системе Земля—Луна, и эволюцию этой системы в будущем.
- Узнать о современном представлении, о строении Солнечной системы, о строении Земли как планеты и природе парникового эффекта, о свойствах планет земной группы и планет-гигантов и об

исследованиях астероидов, комет, метеороидов и нового класса небесных тел карликовых планет.

- Получить представление о методах астрофизических исследований и законах физики, которые используются для изучения физических свойств небесных тел.
- Узнать природу Солнца и его активности, как солнечная активность влияет на климат и биосферу Земли, как на основе законов физики можно рассчитать внутреннее строение Солнца и как наблюдения за потоками нейтрино от Солнца помогли заглянуть в центр Солнца и узнать о термоядерном источнике энергии.
- Узнать, как определяют основные характеристики звёзд и их взаимосвязь между собой, о внутреннем строении звёзд и источниках их энергии; о необычности свойств звёзд белых карликов, нейтронных звёзд и чёрных дыр. Узнать, как рождаются, живут и умирают звёзды.
- Узнать, как по наблюдениям пульсирующих звёзд цефеид определять расстояния до других галактик, как астрономы по наблюдениям двойных и кратных звёзд определяют их массы.
- Получить представления о взрывах новых и сверхновых звёзд и узнать как в звёздах образуются тяжёлые химические элементы.
- Узнать, как устроена наша Галактика — Млечный Путь, как распределены в ней рассеянные и шаровые звёздные скопления и облака межзвёздного газа и пыли. Как с помощью наблюдений в инфракрасных лучах удалось проникнуть через толщу межзвёздного газа и пыли в центр Галактики, увидеть движение звёзд в нём вокруг сверхмассивной чёрной дыры.
- Получить представление о различных типах галактик, узнать о проявлениях активности галактик и квазаров, распределении галактик в пространстве и формировании скоплений и ячеистой структуры их распределения.
- Узнать о строении и эволюции уникального объекта Вселенной в целом. Проследить за развитием представлений о конечности и бесконечности Вселенной, о фундаментальных парадоксах, связанных с ними.
- Понять, как из наблюдаемого красного смещения в спектрах далёких галактик пришли к выводу о нестационарности, расширении Вселенной, и, что в прошлом она была не только плотной, но и горячей и, что наблюдаемое реликтовое излучение подтверждает этот важный вывод современной космологии.
- Узнать, как открыли ускоренное расширение Вселенной и его связь с тёмной энергией и всемирной силой отталкивания, противостоящей всемирной силе тяготения.
- Узнать об открытии экзопланет — планет около других звёзд и современном состоянии проблемы поиска внеземных цивилизаций и связи с ними.
- Научиться проводить простейшие астрономические

наблюдения, ориентироваться среди ярких звёзд и созвездий, измерять высоты звёзд и Солнца, определять астрономическими методами время, широту и долготу места наблюдений, измерять диаметр Солнца и измерять солнечную активность и её зависимость от времени.

Содержание учебного предмета

Введение

Астрономия, ее связь с другими науками. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.

Астрометрия

Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.

Небесная механика

Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.

Строение Солнечной системы

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты.

Астрофизика и звёздная астрономия

Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Источник его энергии. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Звезды — далекие солнца. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Диаграмма «спектр—светимость». Массы и размеры звезд. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы.

Млечный путь

Газ и пыль в Галактике. Как образуются отражательные туманности. Почему светятся диффузные туманности. Как концентрируются газовые и пылевые туманности в Галактике. Рассеянные и шаровые звёздные скопления. Наблюдаемые свойства рассеянных звёздных скоплений. Наблюдаемые

свойства шаровых звёздных скоплений. Распределение и характер движения скоплений в Галактике. Распределение звёзд, скоплений, газа и пыли в Галактике. Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики и космические лучи. Инфракрасные наблюдения движения звёзд в центре Галактики и обнаружение в центре Галактики сверхмассивной черной дыры. Расчёт параметров сверхмассивной чёрной дыры. Наблюдения космических лучей и их связь со взрывами сверхновых звёзд.

Галактики

Наша Галактика. Ее размеры и структура. Два типа населения Галактики. Межзвездная среда: газ и пыль. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы. Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.

Строение и эволюция Вселенной

Конечность и бесконечность Вселенной — парадоксы классической космологии. Закон всемирного тяготения и представления о конечности и бесконечности Вселенной. Фотометрический парадокс и противоречия между классическими представлениями о строении Вселенной и наблюдениями. Необходимость привлечения общей теории относительности для построения модели Вселенной. Связь между геометрическими свойствами пространства Вселенной с распределением и движением материи в ней. Расширяющаяся Вселенная. Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрическими свойствами Вселенной. Евклидова и неевклидова геометрия Вселенной. Определение радиуса и возраста Вселенной. Модель «горячей Вселенной» и реликтового излучения. Образование химических элементов во Вселенной. Обилие гелия во Вселенной и необходимость образования его на ранних этапах эволюции Вселенной. Необходимость не только высокой плотности вещества, но и его высокой температуры на ранних этапах эволюции Вселенной. Реликтовое излучение — излучение, которое осталось во Вселенной от горячего и сверхплотного состояния материи на ранних этапах жизни Вселенной. Наблюдаемые свойства реликтового излучения. Почему необходимо привлечение общей теории относительности для построения модели Вселенной.

Современные проблемы астрономии

Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.

Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы:

1. Чаругин В.М. Астрономия. 10-11 класс. Учебник. М.: Просвещение, 2018.
2. Угольников О.С. Астрономия. 10-11 классы. Задачник. М.: Просвещение, 2018.

Интернет ресурсы

№	url-адрес	Ресурс	Примечания
1.	http://spacegid.com/	Гид в мире космоса	
2.	http://spacegid.com/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html	--/--	Вид на Землю со спутника в реальном времени
3.	http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html	--/--	Модель Солнечной системы
4.	http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html	Интерактивная шкала масштабов Вселенной	Что такое Столпы Творения? Сколько до них св. лет? Великая стена Слоуна.
5.	https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online	Телескопы с удаленным доступом (статья и ссылки)	Невиртуальные телескопы с доступом через интернет.
6.	http://www.astronet.ru/	Российская Астрономическая Сеть	
7.	http://www.astrotime.ru/	Астрономия для любителей	
8.	http://www.gomulina.orc.ru/	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	Ресурс Гомулиной Наталии Николаевны
9.	http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12	Астрономия в Санкт-Петербургском университете	Ссылки по рейтингу
10.	http://elementy.ru/catalog/t22/Astronomiya	Наука в Рунете	
11.	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.1.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Раздел астрономия на федеральном педагогическом образовательном портале.

12.	https://college.ru/astronomy/courses/content/content.html#.WyAoH-6WTct	Открытая астрономия 2.6.	Электронное учебное пособие ООО «Физикон» (online)
13.	https://sites.google.com/site/auastro/	Российская ассоциация учителей астрономии	
14.	https://videouroki.net/blog/novinka-komplekt-astronomiia-11-klass.html	VIDEOUROKI.NET	Видеоуроки по астрономии (сайт разработчика, условия приобретения, презентации уроков, пример урока, тесты)

Видеоматериалы на www.youtube.com

№	Видео	Ресурс	Примечания
1.	https://youtu.be/LIY7RB2exX0	ВВС. Наблюдение за звёздами. Серия 1. Как устроено небо (2004)	
2.	https://youtu.be/Z9VFsBnMN78	Как ориентироваться по звездам и выучить созвездия. Астрономия для начинающих	Любительский ролик
3.	https://youtu.be/-8UxZmrNtZA	Земля и другие планеты. Что нужно знать о Солнечной системе	1,5 часа анимации
4.	https://youtu.be/yopZSoM9qcU	Макет Солнечной системы в реальном масштабе	7 мин
5.	https://youtu.be/OvpdKDPaQWU	Космический телескоп Хаббл меняет наше представление о реальности. Что он нашел на краю Вселенной?	NatGeo

Виртуальные телескопы, компьютерные планетарии

№	url-адрес	Ресурс	Примечания
1.	https://youtu.be/VigQ11DPV9Q	Видеопрезентация компьютерного планетария World Wide Telescope (WWT) от официального дистрибьютора WWT в РФ.	20 мин.
2.	https://youtu.be/wnvJFGQDVXs	World Wide Telescope – взглядом от поверхности Земли до глубин космоса.	8 мин.
3.	http://www.worldwidetelescope.org/Download	Сайт для загрузки программного обеспечения WWT.	под Win7 и выше

4.	http://download.microsoft.com/download/F/8/1/F819158F-D852-4ED4-983A-7FE6ED7C517D/WWT_ru.zip	Комплект русификации WWT	выполняется после установки программы (п. 3)
5.	Инструкция по установке и русификации WorldWideTelescope		
6.	http://www.worldwidetelescope.org/webclient/	Работа с WWT без установки программы на компьютер (www)	
7.	http://stellarium.org/ru/	Сайт виртуального телескопа Stellarium (рус.)	
8.	http://download-software.ru/stellarium.html	Сайт для загрузки программного обеспечения виртуального телескопа Stellarium.	
9.	http://astro.uni-altai.ru/~aw/stellarium/stellarium-0.10.6-short-guide.pdf	Краткий путеводитель по Стеллариуму	pdf-документ
10.	https://youtu.be/RUclcIN8MC8	Обзор возможностей Стеллариума.	Видео
11.	https://youtu.be/UgMLnlKPn7M	Стеллариум (Stellarium). Как пользоваться приложением?	видеоинструкция
12.	https://youtu.be/AMYIk7AD4mQ	Стеллариум (Stellarium). (Ч. 2)	видеоинструкция

Поурочно-тематическое планирование по физике для 10а класса

Учитель: Вьюхина О.В.

№ урока	Тема урока	Количество часов	Практические и лабораторные работы
1. Введение (1 час).			
1	Структура и масштабы Вселенной. Далекие глубины Вселенной. .		
11. Астрометрия (5 часов)			
2	Звездное небо.		
3	Небесные координаты		Звёздное небо над г. Санкт-Петербург
4	Видимое движение планет и Солнца		
5	Движение Луны и затмения		Календарь лунных и солнечных затмений
6	Время и календарь		
III. Небесная механика (3 часа)			
7	Система мира		
8	Законы Кеплера движения планет		
9	Космические скорости и межпланетные перелёты		Тест
IV. Строение Солнечной системы (7 часов)			
10	Современные представления о строении и составе Солнечной системы		Время восхода и захода Солнца в СПб и ЛО
11	Планета Земля		
12	Луна и её влияние на Землю		
13	Планеты земной группы		
14	Планеты-гиганты. Планеты- карлики		
15	Малые тела Солнечной системы		Падение метеорита на территории Челябинской области
16	Современные представления о происхождении Солнечной системы		Тест
V. Астрофизика и звёздная астрономия (7 часов)			
17	Методы астрофизических исследований		
18	Солнце		Затмения Солнца

19	Внутреннее строение и источник энергии Солнца		Солнечная активность и её влияние на окружающую среду СПб и ЛО
20	Основные характеристики звёзд		
21	Белые карлики, нейтронные звёзды, чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды		Звёздное небо СПб
22	Новые и сверхновые звёзды		
23	Эволюция звёзд		Тест
VI. Млечный путь (3 часа)			
24	Газ и пыль в Галактике		
25	Рассеянные и шаровые звёздные скопления		
26	Сверхмассивная чёрная дыра в центре Млечного Пути		
VII. Галактики (3 часа)			
27	Классификация галактик		
28	Активные галактики и квазары		
29	Скопления галактик		Тест
VIII. Строение и эволюция Вселенной (2 часа)			
30	Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная		
31	Модель «горячей Вселенной» и реликтовое излучение		
IX. Современные проблемы астрономии (3 часа)			
32	Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия		
33	Обнаружение планет возле других звёзд		
34	Поиск жизни и разума во Вселенной		