Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 47
имени Д.С. Лихачева
Петроградского района Санкт-Петербурга

Рекомендована к использованию
Педагогическим Советом
Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной
школы №47 имени Д.С. Лихачева
Петроградского района Санкт-Петербурга
Протокол № 11 от 29.08.2019г.

«Утверждаю»
Приказ № 123/2-Д от 30.08.2019 г.
И.о.директора Государственного бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной
школы № 47 имени Д.С.Лихачева
Петроградского района Санкт-Петербурга

----------Е. Г. Каск

Рабочая программа
по астрономии
для 11 класса
среднее общее образование
Срок реализации программы – 1 год.

Разработчик:
ФИО
учитель астрономии Тарасова Т.П.

г. Санкт - Петербург

2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1		**Пояснительная записка**	**с.2**
	1.1.	**Нормативно-правовая база**	**с.2**
	1.2.	**Описание места предмета в учебном плане**	**с.2**
	1.3.	**Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение по предмету**	**с.2**
	1.4.	**Планируемые результаты изучения…..**	**с.4**
	1.5.	**Формы и методы контроля**	**с.5**
2		**Содержание курса**	**с.5**
3		**Календарно-тематическое планирование**	**с.8**
4		**Лист корректировки программ**	**с.19**

Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии для 11 класса составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. **Федерального закона** «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. **Федерального базисного учебного плана для образовательных учреждений Российской Федерации,** утвержденного приказом Минобрнауки России от 01.02.2012 N 1312
3. Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.08.2013 № 1015;
4. Федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345;
5. **Основной образовательной программы** среднего общего образования, реализующей ФБУП в 2019-2020 учебном году
6. **Учебного плана** ГБОУ СОШ № 47 на 2019-2020 учебный год.
7. **Авторской программы по астрономии** под редакцией В. М. Чаругина (Москва «Просвещение» 2017 г.), с учётом использования учебника «Астрономия 10-11» автора В. М. Чаругин для общеобразовательных учреждений (базовый уровень)

1.2. Описание места предмета в учебном плане

Учебный предмет «Астрономия» в средней общеобразовательной школе относится к числу обязательных и входит в федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования.

Рабочая программа рассчитана на 34 учебных часа в год из расчета 1 учебный час в неделю в соответствии с учебным планом ГБОУ СОШ № 47 им. Д.С.Лихачева и годовым календарным графиком на 2019-2020 учебный год. Уровень программы базовый. Изменения в авторскую (примерную) программу не вносились.

1.3. УМК

Для реализации программы будет использован **учебно-методический комплект** под редакцией В.М. Чаругин, в который входят следующие пособия:

программа	**учебник**
Примерная программа по предмету – Астрономия. Методическое пособие 10-11 классы: базовый уровень: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций под редакцией В.М. Чаругина - М.: Просвещение, 2017. – 32 с. – (Сферы 1-11). - ISBN 978-5-09-053966-1	Астрономия 10-11классы: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый уровень / В.М. Чаругин. – М.: Просвещение, 2018. -144 с.: ил. – (Сферы 1-11). - ISBN 978-5-09-053903-6

Изменения в авторскую (примерную) программу по физике не вносились.

Цифровые и электронные образовательные ресурсы

- http://festival.1september.ru/ фестиваль педагогический идей
- http://www.school.edu.ru/
- http://stellarium.org/ru/ виртуальный планетарий
- http://download-software.ru/stellarium.html/ исследование космического пространства
- https://drive.google.com/file/d/1FmDk95PIEOvRuzRnlJ9pg5bSRzPcP1E4/view?usp=sharing/ подвижная карта звездного неба

Кроме этого, будут использованы

дополнительные ресурсы		
http://spacegid.com/	Гид в мире космоса	
http://spacegid.com/zemlya-so-sputnika-v-realnom-vremeni-onlayn.html	Гид в мире космоса	Вид на Землю со спутника в реальном времени
http://spacegid.com/3d-model-solnechnoy-sistemyi.html	Гид в мире космоса	Модель Солнечной системы
http://spacegid.com/interaktivnaya-shkala-masshtabov-vselennoy.html	Интерактивная шкала масштабов Вселенной	Что такое Столпы Творения? Сколько до них св. лет? Великая стена Слоуна.
https://www.krainaz.org/2016-04/154-telescope-online	Телескопы с удаленным доступом (статья и ссылки)	Не виртуальные телескопы с доступом через интернет.
http://www.astronet.ru/	Российская Астрономическая Сеть	
http://www.astrotime.ru/	Астрономия для любителей	
http://www.gomulina.orc.ru/	Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии	Ресурс Гомулиной Наталии Николаевны
http://www.astro.spbu.ru/?q=node/12	Астрономия в Санкт-Петербургском университете	Ссылки по рейтингу
http://elementy.ru/catalog/t22/Astronomiya	Наука в Рунете	
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.1.1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	Раздел астрономия на федеральном педагогическом образовательном портале.

Видеоматериалы на www.youtube.com

Видео	Ресурс	Примечания
https://youtu.be/LIY7RB2exX0	BBC. Наблюдение за звёздами. Серия 1. Как устроено небо (2004)	
https://youtu.be/Z9VFsBnMN78	Как ориентироваться по звездам и выучить созвездия. Астрономия для начинающих	Любительский ролик
https://youtu.be/-8UxZmrNtZA	Земля и другие планеты. Что нужно знать о Солнечной системе	1,5 часа анимации
https://youtu.be/yopZSoM9qcU	Макет Солнечной системы в реальном масштабе	7 мин
https://youtu.be/OvpdKDPaQWU	Космический телескоп Хаббл меняет наше представление о реальности. Что он нашел на краю Вселенной?	NatGeo

1.4 Планируемые результаты изучения

В результате изучения курса астрономии 11 класса учащийся должен

знать/понимать:

– ***смысл понятий:*** активность, астероид, астрология, астрономия, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, Галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорные тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, Эволюция, эклиптика, ядро;

– ***определения физических величин:*** астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы;

– ***смысл работ и формулировку законов:*** Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна.

уметь:

– использовать карту звездного неба для нахождения координат светила; выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы; приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;

– решать задачи на применение изученных астрономических законов;
– осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах;
– владеть компетенциями: коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной, смылопоисковой и профессионально-трудового выбора.

1.5. Формы и методы контроля

Список используемых форм контроля:

- кратковременные контрольные и самостоятельные работы,
- тесты (с закрытыми, открытыми вопросами, вопросами, требующими развернутого ответа),
- астрономические диктанты
- устные опросы (фронтальные и выборочные),
- проверки домашних заданий (фронтальные и выборочные при необходимости).

.

2. Содержание учебного предмета

Введение (1 ч)

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

Астрометрия (5 ч)

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

Небесная механика (3 ч)

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 (7 ч)

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 (7 ч)

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 (3 ч)

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 (3 ч)

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 (2 ч)

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 геометрических свойств 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 реликтовое 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 (2 ч)

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.

Итоговое повторение (1 ч)

Содержание учебного материала

№ п/п	**Наименование разделов и тем**	**Всего часов**
1	Введение	1
2	Астрометрия	5
3	Небесная механика	3
4	Строение Солнечной системы	7
5	Астрофизика и звёздная астрономия	7
6	Млечный путь	3
7	Галактики	3
8	Строение и эволюция Вселенной	2
9	Современные проблемы астрономии	2
10	Итоговое повторение	1
Итого		**34**

Календарно-тематическое планирование
11 класс (34ч./1 ч. в неделю)

№ урока	Дата		Тема урока	Тип урока	Основное содержание урока	Виды деятельности		Виды и формы контроля	Д/з
	план	факт				Знать/понимать	Уметь		
1 полугодие									
Введение (1 ч)									
1	05.09. 2019г.		Введение в астрономию	К	Астрономия – наука о космосе. Понятие Вселенной. Структуры и масштабы Вселенной. Далёкие глубины Вселенной	- что изучает астрономия; - роль наблюдений в астрономии; - значение астрономии; - что такое Вселенная; - структуру и масштабы Вселенной		ВП	§1, 2
Астрометрия (5 ч)									
2	12.09.		Звёздное небо	ИНМ	Звездное небо. Что такое созвездие. Основные созвездия Северного полушария	- что такое созвездие; - названия некоторых созвездий, их конфигурацию, альфу каждого из этих созвездий; - основные точки, линии и круги на небесной сфере: - горизонт, - полуденная линия, - небесный меридиан, - небесный экватор, - эклиптика, - зенит,	- использовать подвижную звёздную карту для решения следующих задач: а) определять координаты звёзд, нанесённых на карту; б) по заданным координатам объектов (Солнце, Луна, планеты) наносить их положение на карту; в) устанавливать карту на любую дату и время суток, ориентировать её и определять условия	ФО	§3
3	19.09.		Небесные координаты	К	Небесный экватор и небесный меридиан; горизонтальные, экваториальные координаты; кульминации светил. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат			ФО	§4

4	26.09.		Видимое движение планет и Солнца	К	Эклиптика, точка весеннего равноденствия, неравномерное движение Солнца по эклиптике	- полюс мира, - ось мира, - точки равноденствий и солнцестояний; - теорему о высоте полюса мира над горизонтом; - основные понятия сферической и практической астрономии: - кульминация и высота светила над горизонтом; -прямое восхождение и склонение; - сутки; - отличие между новым и старым стилями; - величины: - угловые размеры Луны и Солнца; - даты равноденствий и солнцестояний; - угол наклона эклиптики к экватору; - соотношения между мерами и мерами времени для измерения углов; - продолжительность года; - число звёзд, видимых	видимости светил. - решать задачи на связь высоты светила в кульминации с географической широтой места наблюдения; - определять высоту светила в кульминации и его склонение; - географическую высоту места наблюдения; - рисовать чертёж в соответствии с условиями задачи; - осуществлять переход к разным системам счета времени; - находить стороны света по Полярной звезде и полуденному Солнцу; - отыскивать на небе следующие созвездия и наиболее яркие звёзды в них: - Большую Медведицу, - Малую Медведицу (с Полярной звездой), - Кассиопею, - Лиру (с Вегой), - Орёл (с Альтаиром), - Лебедь (с Денебом),	АД	§ 5
5	03.10.		Движение Луны и затмения	К	Синодический месяц, узлы лунной орбиты, почему происходят затмения, Сарос и предсказания затмений			ФО	§ 6
6	10.10.		Время и календарь	ИНМ	Солнечное и звёздное время, лунный и солнечный календарь, юлианский и григорианский календарь			ВП, АД	§ 7

						невооружённым взглядом; - принципы определения географической широты и долготы по астрономическим наблюдениям; - причины и характер видимого движения звезд и Солнца, а также годичного движения Солнца	- Возничий (с Капеллой), - Волопас (с Арктуром), - Северную корону, - Орион (с Бетельгейзе), - Телец (с Альдебараном), - Большой Пёс (с Сириусом)		
Небесная механика (3 ч)									
7	17.10.		Система мира	К	Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира; объяснение петлеобразного движения планет; доказательства движения Земли вокруг Солнца; годичный параллакс звёзд	- понятия: - гелиоцентрическая система мира; - геоцентрическая система мира; - синодический период; - звёздный период; - горизонтальный параллакс; - угловые размеры светил; - первая космическая скорость; - вторая космическая скорость; - способы определения размеров и массы Земли; - способы определения расстояний до небесных	- применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и периодов их обращения по третьему закону Кеплера	ФО	§ 8
8	24.10.		Законы движения планет	ИНМ	Обобщённые законы Кеплера и определение масс небесных тел			Т	§ 9
9	07.11.		Космические		Первая и вторая				

			скорости и межпланетные перелёты	ОСЗ	космические скорости; оптимальная полуэллиптическая орбита к планетам, время полёта к планете	тел и их масс по закону Кеплера; - законы Кеплера и их связь с законом тяготения		ФО	§10, 11
Строение Солнечной системы (7 ч)									
10	14.11.		Современные представления о Солнечной системе	ИНМ	Об отличиях планет земной группы и планет-гигантов; о планетах-карликах; малых телах; о поясе Койпера и облаке комет Оорта	- происхождение Солнечной системы; - основные закономерности в Солнечной системе; - космогонические гипотезы; - система Земля–Луна; - основные движения Земли; - форма Земли; - природа Луны; - общая характеристика планет земной группы (атмосфера, поверхность); - общая характеристика планет-гигантов (атмосфера; поверхность); - спутники и кольца планет-гигантов; - астероиды и метеориты;	- пользоваться планом Солнечной системы и справочными данными; - определять по астрономическому календарю, какие планеты и в каких созвездиях видны на небе в данное время; -находить планеты на небе, отличая их от звёзд; - применять законы Кеплера и закон всемирного тяготения при объяснении движения планет и космических аппаратов; - решать задачи на расчёт расстояний по известному параллаксу (и наоборот), линейных и угловых размеров небесных тел, расстояний планет от Солнца и	ВП	§ 12
11	21.11.		Планета Земля	К	Форма Земли, внутреннее строение, атмосфера и влияние парникового эффекта на климат Земли			ФО	§ 13
12	28.11.		Луна и её влияние на Землю	К	Формирование поверхности Луны; природа приливов и отливов на Земле и их влияние на движение Земли и Луны; процессия земной оси и движение точки весеннего равноденствия			ВП	§ 14
13	05.12.		Планеты земной		Физические свойства Меркурия, Марса и			ФО	§ 15

			группы	ИНМ	Венеры; исследования планет земной группы космическими аппаратами	- пояс астероидов; - кометы и метеоры	периодов их обращения по третьему закону Кеплера		
14	12.12.		Планеты-гиганты. Планеты-карлики	К	Физические свойства Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна; вулканическая деятельность на спутнике Юпитера Ио; природа колец вокруг планет-гигантов; планеты-карлики			Т	§ 16
15	19.12.		Малые тела Солнечной системы	ИНМ	Физическая природа астероидов и комет; пояс Койпера и облако комет Оорта; природа метеоров и метеоритов			ФО	§ 17
16	26.12.		Современные представления о происхождении Солнечной системы	ОСЗ	Современные представления о происхождении Солнечной системы			СР	§ 18
11 полугодие									
Астрофизика и звёздная астрономия (7 ч)									
17	16.01.		Методы астрофизических	К	Принцип действия и устройство телескопов, рефракторов и	- основные физические характеристики Солнца: - масса,	- применять основные положения ведущих физических теорий при	СР	§ 19

			исследований		рефлекторов; радиотелескопы и радиоинтерферометры	- размеры, - температура; - схему строения Солнца и физические процессы, происходящие в его недрах и атмосфере; - основные проявления солнечной активности, их причины, периодичность и влияние на Землю; - основные характеристики звёзд в сравнении с Солнцем: - спектры, - температуры, - светимости; - пульсирующие и взрывающиеся звезд; - порядок расстояния до звёзд, способы определения и размеров звёзд; - единицы измерения расстояний: - парсек, - световой год; - важнейшие закономерности мира звёзд; - диаграммы «спектр–	объяснении природы Солнца и звёзд; - решать задачи на расчёт расстояний до звёзд по известному годичному параллаксу и обратные, на сравнение различных звёзд по светимостям, размерам и температурам; - анализировать диаграммы «спектр–светимость» и «масса–светимость»; - находить на небе звёзды: - альфы Малой Медведицы, - альфы Лиры, - альфы Лебедя, - альфы Орла, - альфы Ориона, - альфы Близнецов, - альфы Возничего, - альфы Малого Пса, - альфы Большого Пса, - альфы Тельца		
18	23.01.		Солнце	ИНМ	Определение основных характеристик Солнца; строение солнечной атмосферы; законы излучения абсолютно твёрдого тела и температура фотосферы и пятен; проявление солнечной активности и её влияние на климат и биосферу Земли			ФО	§20
19	30.01.		Внутреннее строение и источник энергии Солнца	К	Расчёт температуры внутри Солнца; термоядерный источник энергии Солнца; наблюдения солнечных нейтрино			АД	§21
20	06.02.		Основные характеристики звёзд. Внутреннее строение звёзд	ИНМ	Определение основных характеристик звёзд; спектральная классификация звёзд; диаграмма «спектр–светимость» и распределение звёзд на ней; связь массы со светимостью звёзд			ФО	§22, 23

					главной последовательности; звёзды, красные гиганты, сверхгиганты и белые карлики	светимость» и «масса–светимость»; - способ определения масс двойных звёзд; - основные параметры состояния звёздного вещества: - плотность, - температура, - химический состав, - физическое состояние; - важнейшие понятия: - годичный параллакс, - светимость, - абсолютная звёздная величина; - устройство и назначение телескопа; - устройство и назначение рефракторов и рефлекторов			
21	13.02.		Белые карлики, нейтронные звёзды, пульсары и чёрные дыры. Двойные, кратные и переменные звёзды	К	Особенности строения белых карликов и предел Чандрасекара на их массу; пульсары и нейтронные звёзды; понятие чёрной дыры; наблюдения двойных звёзд и определение их масс; пульсирующие переменные звёзды; цефеиды и связь периода пульсаций со светимостью у них				§24, 25
22	20.02.		Новые и сверхновые звёзды	ИНМ	Наблюдаемые проявления взрывов новых и сверхновых звёзд; свойства остатков взрывов сверхновых звёзд			ВП	§26
23	27.02.		Эволюция звёзд	ОСЗ	Жизнь звёзд различной массы и её отражение на диаграмме «спектр–светимость»;			Т	§27

					гравитационный коллапс и взрыв белого карлика в двойной системе из-за перетекания на него вещества звезды-компаньона; гравитационный коллапс ядра массивной звезды в конце её жизни. Оценка возраста звёздных скоплений				
Млечный путь (3 ч)									
24	05.03.		Газ и пыль в Галактике	ИНМ	Наблюдаемые характеристики отражательных и диффузных туманностей; распределение их вблизи плоскости Галактики; спиральная структура Галактики	- понятие туманности; - основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры, - инфракрасный телескоп;	- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе; - находить расстояния между звёздами в окрестности Солнца, их число в Галактике, её размеры; - оценивать массу и размер чёрной дыры по движению	ФО	§28
25	12.03.		Рассеянные и шаровые звёздные скопления	К	Наблюдаемые свойства скоплений и их распределение в Галактике			СП	§29

26	19.03.		Сверхмассивная чёрная дыра в центре Галактики	ОСЗ	Наблюдение за движением звёзд в центре Галактики в инфракрасный телескоп; оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд	- оценка массы и размеров чёрной дыры по движению отдельных звёзд	отдельных звёзд	КР	§ 30
Галактики (3 ч)									
27	02.04.		Классификация галактик	ИНМ	Типы галактик и их свойства; красное смещение и определение расстояний до галактик; закон Хаббла; вращение галактик и содержание тёмной материи в них	- основные физические параметры, химический состав и распределение межзвёздного вещества в Галактике; - примерные значения следующих величин: - основные типы галактик, различия между ними; - примерное значение и физический смысл постоянной Хаббла; - возраст наблюдаемых небесных тел	- объяснять причины различия видимого и истинного распределения звёзд, межзвёздного вещества и галактик на небе	ФО	§ 31
28	09.04.		Активные галактики и квазары	К	Природа активности галактик; природа квазаров			ВП	§ 32
29	16.04.		Скопления галактик	К	Природа скоплений и роль тёмной материи в них; межгалактический газ и рентгеновское излучение от него; ячеистая структура распределения Галактик и скоплений во Вселенной			ФО	§ 33
Строение и эволюция Вселенной (2ч)									

30	23.04.		Конечность и бесконечность Вселенной. Расширяющаяся Вселенная	ИНМ	Связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; фотометрический парадокс; необходимость общей теории относительности для построения модели Вселенной	- связь закона всемирного тяготения с представлениями о конечности и бесконечности Вселенной; - что такое фотометрический парадокс; - понятие «горячая Вселенная»; - крупномасштабную структуру Вселенной; - что такое метагалактика; - космологические модели Вселенной	- использовать знания по физике и астрономии для описания и объяснения современной научной картины мира	СР	§ 34, 35
31	30.04.		Модель горячей Вселенной и реликтовое излучение	ОСЗ	Связь средней плотности материи с законом расширения и геометрией Вселенной; радиус и возраст Вселенной			ВП	§ 36
Современные проблемы астрономии (2 ч)									
32	07.05.		Ускоренное расширение Вселенной и тёмная энергия	К	Вклад тёмной материи в массу Вселенной; наблюдение сверхновых звёзд в далёких галактиках и открытие ускоренного расширения Вселенной; природы силы всемирного	- какие наблюдения подтвердили теорию ускоренного расширения Вселенной; - что исследователи понимают под тёмной энергией; - зачем в уравнение Эйнштейна была введена	- использовать знания, полученные по физике и астрономии, для описания и объяснения современной научной картины мира; - обосновывать свою точку зрения о возможности	СР	§ 37

					отталкивания	космологическая постоянная; - условия возникновения планет около звёзд; - методы обнаружения экзопланет около других звёзд; - об эволюции Вселенной и жизни во Вселенной; - проблемы поиска внеземных цивилизаций; - формула Дрейка	существования внеземных цивилизаций и их контактов с нами		
33	14.05.		Обнаружение планет возле других звёзд Поиск жизни и разума во Вселенной	ПЗУ	Невидимые спутники у звёзд; методы обнаружения экзопланет; экзопланеты с условиями благоприятными для жизни Развитие представлений о существовании жизни во Вселенной; формула Дрейка и число цивилизаций в Галактике; поиск сигналов от внеземных цивилизаций и подача сигналов им			ФО	§38, 39
34	21.05.		Итоговое повторение	ОСЗ	Повторение курса астрономии 11 класса	Основные понятия и законы курса астрономии		Т	§1 – 39

Условные обозначения (сокращения):

В столбце «Тип урока»:

- ИНМ – изучение нового материала
- ПЗУ – применение знаний и умений
- ОСЗ – обобщение и систематизация знаний
- К – комбинированный урок

В столбце «Виды и форма контроля»

Т-тест СП – самопроверка ВП – взаимопроверка СР – самостоятельная работа КР – контрольная работа АД - астрономический диктант