

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
лицей города Лобня Московской области

РАССМОТРЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 1 от 28.08.2020  
Зав кафедрой  
Т.В.Милованова

СОГЛАСОВАНО  
Зам. директора по УВР  
Н.Е. Рыкова  
« 28 » августа 2020 г

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ лицей  
А.Б.Иванов  
« 31 » августа 2020 г



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ПО АСТРОНОМИИ**

**для 11а, б классов**

Рабочую программу составила  
учитель физики  
Милованова Татьяна Викторовна

**2020 - 2021**

### Пояснительная записка

На основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта, в содержании календарно-тематического планирования предполагается реализовать актуальные в настоящее время задачи обучения:

**Предметные:** определяют следующие особенности содержания образования: оно представлено в виде трех тематических блоков. В первом блоке представлены дидактические единицы, обеспечивающие совершенствование навыков научного познания. Во втором — дидактические единицы, которые содержат сведения по теории астрофизики и астрономии. В третьем блоке представлены дидактические единицы, отражающие историю развития астрофизики и астрономии.

**Личностные:** выявляют приоритет воспитательных и развивающих целей обучения. Способность учащихся понимать причины и логику развития физических процессов открывает возможность для осмысленного восприятия всего разнообразия мировоззренческих, социокультурных систем, существующих в современном мире. Система учебных занятий призвана способствовать развитию личностной самоидентификации, гуманитарной культуры школьников, их приобщению к современной физической науке и технике, усилению мотивации к социальному познанию и творчеству, воспитанию личностно и общественно востребованных качеств, в том числе гражданственности, толерантности.

### 8

**Метапредметные:** отражает стратегию современной образовательной политики: необходимость воспитания человека и гражданина, интегрированного в современное ему общество, нацеленного на совершенствование этого общества. Система уроков сориентирована не столько на передачу «готовых знаний», сколько на формирование активной личности, мотивированной к самообразованию, обладающей достаточными навыками и психологическими установками к самостоятельному поиску, отбору, анализу и использованию информации. Это поможет выпускнику адаптироваться в мире, где объем информации растет в геометрической прогрессии, где социальная и профессиональная успешность напрямую зависят от позитивного отношения к новациям, самостоятельности мышления и инициативности, от готовности проявлять творческий подход к делу, искать нестандартные способы решения проблем, от готовности к конструктивному взаимодействию с людьми. В рамках данной программы предполагается активное использование интернет - ресурсов и информационных технологий.

**При базовом изучении курса астрономии учащиеся**

**Должны знать:** смысл понятий: активность, астероид, 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, метеорное 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, Дольнера, Фридмана, Эйнштейна;

**Должны уметь:** использовать карту звездного неба для нахождения координат светила; выразить 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.

### Учебно-тематический план.

11 А, Б класс

35 ч (1 час в неделю)

Название темы	Содержание темы	Демонстрации	Практические работы и задания	Контрольные и самостоятельные работы
Астрономия, её значение и связь с другими науками (1 ч.)	Астрономия как наука. История становления астрономии в связи с практическими потребностями. Этапы развития астрономии. Взаимосвязь и взаимовлияние астрономии и других наук. Понятие «небесная сфера», основные линии и точки, горизонтальная система координат. Мнемонические приёмы определения угловых размеров расстояний между точками небесной сферы. Телескопы как инструмент наглядной астрономии. Виды телескопов и их характеристики.	Таблицы: 1. Оценка соотношения размеров различных объектов. 2. Масштабы расстояний во Вселенной.		

<p>Природа тел Солнечной системы (8 ч.)</p>	<p>определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод Триангуляции. Аналитическое доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Явление возмущённого движения как доказательство справедливости закона всемирного тяготения. Применение закона всемирного тяготения для определения масс небесных тел. Уточнённый третий закон Кеплера. Явление приливов как следствие частного проявления закона всемирного тяготения при взаимодействии Луны и Земли.</p>			
<p>Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О.Ю.Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы. Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Сравнительная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрологических и геологических следствий различия. Сравнительная характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического состава планет. Обоснованием системы «Земля-Луна» как уникальной двойной планеты Солнечной системы. Внутри групповая общность планет земной группы и планет – гигантов по физическим характеристикам. Сходства и различия планет Солнечной системы по химическому составу, вызванные единством происхождения тел Солнечной системы. Основные характеристики планет земной группы (физические, химические) их строение, особенности рельефа и атмосферы. Спутники планет земной группы и их особенности. Сравнительная характеристика Марса, Венеры и Меркурия относительно Земли. Физические основы возникновения парникового эффекта. Естественный парниковый эффект и его проявления на Венере и Марсе. Искусственный (антропогенный) парниковый эффект и его последствия для Земли. Региональные особенности проявления факторов, способствующих возникновению антропогенного парникового</p>	<p>Фрагменты: «Происхождение Солнечной системы»; «Планета Земля и Луна»; «Природа Северного края – Движение Луны в облаках»; «Планеты Солнечной системы»; «Планеты земной группы»; «Столкновение кометы Шумейкера – Леви с Юпитером»; «Планеты – гиганты»; «Астероиды»; «Кометы»; «Карликовые планеты»; «Метеоры, метеориты, болиды»</p>	<p>Практические задания 1. «Определение границ Солнечной системы» 2. «Земля и Луна – двойная планета» 3. «Две группы планет Солнечной системы»</p>	<p>Контрольная работа №3 «Природа тел Солнечной системы»</p>	



<p>Строение и эволюция Вселенной (5 ч.)</p>	<p>Наша Галактика на небосводе. Строение Галактики. Состав Галактики. Вращение Галактики. Проблема скрытой массы. Состав межзвёздной среды и его характеристика. Характеристика видов туманностей. Взаимосвязь различных видов туманностей с процессом звездообразования. Характеристика излучения межзвёздной среды. Научное значение исследования процессов в разреженной среде в гигантских масштабах. Обнаружение органических молекул в молекулярных облаках. Типы галактик и их характеристики. Взаимодействие галактик. Характеристика активности ядер галактик. Уникальные объекты Вселенной – квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Пространственная структура Вселенной. «Красное смещение» в спектрах галактик. Закон Хаббла. Значение постоянной Хаббла. Элементы общей теории относительности А. Эйнштейна. Теория А.А. Фридмана о нестационарности Вселенной и её подтверждение. Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Тёмная энергия и её характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.</p>	<p>Фрагменты: 1. «Наша Галактика»; 2. «Закон Хаббла» 3. «История Вселенной»</p> <p>Фотографии галактик</p>	
<p>Жизнь и разум во Вселенной (2 ч.)</p>	<p>Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах учёных, философов и писателей-фантастов. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населённых разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.</p>		
<p>Повторение (1 ч.)</p>			
<p>Итого: 35 ч.</p>		<p>П.Р. - 13</p>	<p>К.Р.- 4 (С.Р.-1)</p>

3	2	Видимое движение звёзд на различных географических широтах	развивающее обучение	Экваториальная система координат, точки и линии на небесной сфере.	сферической и практической астрономии. Уметь: использовать звёздную подвижную карту для решения следующей задачи: определить координаты звёзд, нанесённых на карту. <i>П<sup>ш</sup> П<sup>ск</sup> П<sup>лг</sup> К<sup>пв</sup> К<sup>рв</sup> Р<sup>ввр</sup> Л<sup>см</sup></i>	Фронтальный опрос стр.22	небесной сфере»	§5, Упр.4
3	2	Видимое движение звёзд на различных географических широтах	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Исследование высоты полюса мира на различных географических широтах. Восходящее светило, несходящее светило, верхняя кульминация, нижняя кульминация. Вывод зависимости между высотой светила, его склонением и географической широтой местности.	Знать: основные понятия сферической и практической астрономии: кульминация и высота светила над горизонтом; прямое восхождение и склонение Уметь: использовать звёздную подвижную карту для решения следующих задач: определить высоту светила и кульминации и его склонение; географическую высоту места наблюдения; отыскать на небе созвездия и яркие звёзды в них. <i>П<sup>ш</sup> П<sup>ск</sup> П<sup>лг</sup> К<sup>пв</sup> К<sup>рв</sup> Р<sup>ввр</sup> Л<sup>см</sup></i>	Фронтальный опрос стр.22	Интерактивная задача «Кульминация и географические координаты точки наблюдения»; подборка заданий «Небесные координаты светила и географические координаты наблюдателя»	§5, Упр.4
4	3	Годичное движение Солнца. Эклиптика.	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Эклиптика. Особенности суточного движения Солнца на различных географических широтах Земли. Причины изменения дня и ночи на различных широтах в течение года.	Знать: что такое эклиптика, зодиакальные созвездия, особенности суточного движения Солнца на различных широтах Уметь: объяснять причины изменения дня и ночи на различных широтах в течение года. <i>П<sup>ш</sup> П<sup>ск</sup> П<sup>лг</sup> К<sup>пв</sup> К<sup>рв</sup> Р<sup>ввр</sup> Л<sup>см</sup></i>	Фронтальный опрос стр.27	Фрагмент «Что такое эклиптика?»	§6, Упр.5 <b>Практические задания №1 (дидактический материал)</b>



8	2	Конфигурация планет. Синодический период.	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Конфигурация планет как различные положения Солнца и планеты относительно земного наблюдателя. Условия видимости планет при различных конфигурациях. Синодический и сидерический периоды обращения планет. Аналитическая связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет.	Знать: что такое синодический и сидерический периоды. Уметь: объяснять аналитическую связь между синодическим и сидерическим периодами для внешних и внутренних планет. $P_{\text{общ}}, P_{\text{дл}}, K_{\text{пв}}, K_{\text{рв}}, P_{\text{всп}}, L_{\text{см}}$	Фронтальный опрос стр.50	Фрагмент «Видимое движение и конфигурация и планет»	§11, Упр.9
9	3	Закон движения планет Солнечной системы.	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Эмпирический характер научного исследования Кеплера. Эллипс и его свойства. Эллиптические орбиты небесных тел. Формулировка законов Кеплера. Значение и границы применимости законов Кеплера.	Знать: что такое эллипс, его свойства, законы Кеплера, границы применимости этих законов. Уметь: применять законы Кеплера для объяснения движения планет. $P_{\text{общ}}, P_{\text{дл}}, K_{\text{пв}}, K_{\text{рв}}, P_{\text{всп}}, L_{\text{см}}$	Фронтальный опрос стр.56	Фрагмент «Законы Кеплера»	§12, Упр.10
10	4	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Методы определения расстояний до небесных тел: горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация. Методы определения размеров небесных тел: методологические основы определения размеров Земли Эратосфеном; метод триангуляции.	Знать: как определяются расстояния до небесных тел; горизонтальный параллакс, радиолокационный метод и лазерная локация, метод триангуляции. Уметь: объяснять методы определения небесных тел $P_{\text{общ}}, P_{\text{дл}}, K_{\text{пв}}, K_{\text{рв}}, P_{\text{всп}}, L_{\text{см}}$	Практическое задание №3 стр.64-65	Дидактический материал	§13 Упр.11
11	5	Практическая работа «План Солнечной системы»	Урок закрепления знаний Технология индивидуализации обучения	Определение расстояний до планет Солнечной системы с использованием справочных материалов. Определение положения планет	Знать: как определяется расстояние до планет Солнечной системы Уметь: графически определять представление положения планет Солнечной системы	Фронтальный опрос стр.69	Оборудование: циркуль, «Школьный астрономический	§13 повторить, Практические задания №4 (дидактический материал)

				аппаратов к Луне. Пилотируемые полёты и высадка на Луну. История исследования и современный этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами.	Луну, историю исследования и современного этап освоения межпланетного пространства космическими аппаратами. Уметь: приводить примеры по теме			
				П <sub>Общ</sub> П <sub>ЛГ</sub> К <sub>пв</sub> К <sub>рв</sub> Р <sub>вср</sub> Л <sub>см</sub>				
<b>Природа тел Солнечной системы (8 ч.)</b>								
14	1	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Современные методы изучения небесных тел Солнечной системы. Требования к научной гипотезе о происхождении Солнечной системы. Общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Гипотеза О.Ю.Шмидта о происхождении тел Солнечной системы. Научные подтверждения справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы.	Знать: современные методы изучения небесных тел Солнечной системы; общие сведения о существующих гипотезах происхождения Солнечной системы. Уметь: рассказать о гипотезе О.Ю.Шмидта о происхождении тел Солнечной системы, научных подтверждениях справедливости космогонической гипотезы происхождения Солнечной системы.	Фронтальный опрос стр.85	§15,16 <b>Практические задания №6 (дидактический материал)</b>	
15	2	Земля и Луна – двойная планета	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Определение основных критериев характеристики и сравнения планет. Характеристика Земли согласно выделенным критериям. Сравнительная характеристика атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия. Сравнительная характеристика рельефа планет. Сравнительная характеристика химического	Знать: основные критерии характеристик и сравнения планет, характеристику Земли согласно выделенным критериям, сравнительную характеристику атмосферы Луны и Земли и астрофизических и геологических следствий различия, сравнительную характеристику рельефа, химического состава планет. Уметь: обосновывать знания системы «Земля-Луна» как	Фронтальный опрос стр.97	§17 <b>Практические задания №7 (дидактический материал)</b>	Фрагмент «Планета Земля и Луна», «Природа Северного края – движение Луны в облаках»



19	6	Планеты гиганты, их спутники и кольца.	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	проявления факторов, способствующих возникновению антропогенного парникового эффекта. Основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта. $P_{\text{общ}}^{(M)}, P_{\text{дг}}^{(M)}, P_{\text{вр}}^{(M)}, P_{\text{фл}}^{(M)}, P_{\text{общ}}^{(M)}, K_{\text{пв}}, P_{\text{вр}}, L_{\text{см}}$	антропогенного парникового эффекта, основные направления снижения последствий антропогенного парникового эффекта. $P_{\text{общ}}^{(M)}, P_{\text{дг}}^{(M)}, P_{\text{вр}}^{(M)}, P_{\text{фл}}^{(M)}, P_{\text{общ}}^{(M)}, K_{\text{пв}}, P_{\text{вр}}, L_{\text{см}}$	Фронтальный опрос стр.115	Фрагмент «Столкновение кометы Шумейкера – Леви с Юпитером»; «Планеты – гиганты»	§19 Упр.15
20	7	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Основные характеристики планет-гигантов (физические, химические), их строение. Спутники планет-гигантов и их особенности. Происхождение спутников. Кольца планет-гигантов и их особенности. Происхождение колец. Астероиды и их характеристики. Особенности карликовых планет. Кометы и их свойства. Проблема астероидно-кометной опасности для Земли.	Знать: физические, химические характеристики планет-гигантов, спутников и колец Уметь: проводить сравнительный анализ планет $P_{\text{общ}}^{(M)}, P_{\text{дг}}^{(M)}, K_{\text{пв}}, P_{\text{вр}}, L_{\text{см}}$	Фронтальный опрос стр.128	Фрагменты «Астероиды», «Кометы», «Карликовые планеты»	§20.1-20.3 Упр.16 (1-3)
21	8	Метеоры, болиды, метеориты	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Определение явлений, наблюдаемых при движении малых тел Солнечной системы в атмосфере Земли. Характеристика природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков. Особенности явления болида и характеристики метеоритов. Геологические следы	Знать: что такое метеор, болид, метеорит. Уметь: объяснить характеристики природы и особенностей явления метеоров, метеорных потоков, особенности явления болида и геологические следы столкновения Земли с метеоритами. $P_{\text{общ}}^{(M)}, P_{\text{дг}}^{(M)}, K_{\text{пв}}, P_{\text{вр}}, L_{\text{см}}$	Решение задач	Фрагмент «Метеоры, метеориты, болиды»	§20.4 <b>Контрольная работа №3 «Природа тел Солнечной системы»</b>

25	4	Переменные и нестационарные звёзды	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	звёздная величина. Её связь с годичным параллаксом. Спектральные классы. Диаграмма «спектр-светимость». Размеры и плотность вещества звёзд. Определение массы звёзд методом изучения двойных систем. Модели звёзд.	Уметь: объяснять, в чём заключается метод годичного параллакса и границы его применимости, астрономическое соотношение между светимостью и звёздной величиной.  П <sub>и</sub> и П <sub>дг</sub> К <sub>пв</sub> К <sub>рв</sub> Р <sub>вср</sub> Л <sub>см</sub>	Фронтальный опрос стр.152	Фрагмент «Экзопланеты»	§23.1,23.3,24.1 <b>Практическое задание №11 «Свойства звёзд»</b>
26	5	Эволюция звёзд	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Основы классификации переменных и нестационарных звёзд. Затменно-двойные системы. Цефеиды – нестационарные звёзды. Долгопереодические звёзды. Новые и сверхновые звёзды. Пульсары. Значение переменных и нестационарных звёзд для науки.	Знать: классификацию переменных и нестационарных звёзд; что такое затменно-двойные системы, цефеиды – нестационарные звёзды, новые долгопереодические звёзды, пульсары. Уметь: объяснить значение переменных и нестационарных звёзд для науки.  П <sub>и</sub> и П <sub>дг</sub> К <sub>пв</sub> К <sub>рв</sub> Р <sub>вср</sub> Л <sub>см</sub>	Фронтальный опрос стр.170	Фрагмент «Эволюция звёзд»	§24.2 <b>Практическое задание №12 «Чёрные дыры»</b>
27	6	<b>Контрольная работа №4 «Солнце и Солнечная система»</b>	Урок контроля и оценивания знаний Технологии уровневой дифференциации	Оценка времени свечения звезды с использованием физических законов и закономерностей. Начальные стадии эволюции звёзд. Зависимость «сценария» эволюции от массы звезды. Особенности эволюции в тесных двойных системах. Графическая интерпретация эволюции звёзд в зависимости от физических параметров.  Основные понятия и вопросы темы	Знать: основные понятия темы Уметь: уметь объяснить, основные закономерности темы  П <sub>и</sub> и П <sub>дг</sub> К <sub>пв</sub> К <sub>рв</sub> Р <sub>вср</sub> Л <sub>см</sub>	Текущий контроль	Дидактический материал	§21-24 повторить



			Эйнштейна. Теория А.А. Фридмана о не стационарности Вселенной и её подтверждение					
32	5	Основы современной космологии	Комбинированный урок Личностно-ориентированное развивающее обучение	Научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной. Тёмная энергия и её характеристики. Современная космологическая модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.	Знать: научные факты, свидетельствующие о различных этапах эволюционного процесса во Вселенной, что такое, тёмная энергия и её характеристики. Уметь: объяснить, современную космологическую модель возникновения и развития Вселенной с опорой на гипотезу Г. А. Гамова, обнаруженное реликтовое излучение.	Фронтальный опрос стр.199	Фрагмент «История Вселенной»	\$27, стр.202-207

### Жизнь и разум во Вселенной (2 ч.)

33-34	1-2	Урок – конференция «Одиноки ли мы во Вселенной»	Урок закрепления и обобщения знаний Групповые технологии	Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах учёных, философов и писателей-фантастов. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населённых разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.	Знать: ранние идеи существования внеземного разума, представление идей внеземного разума в работах учёных, философов и писателей-фантастов. Уметь: объяснить биологические теории возникновения жизни, уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни, методы поиска планет, населённых разумной жизнью, радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ, перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.	Сообщения учеников	Презентации	\$28
35	1	Повторение			Зас(м) ПдР ПвР ПфП Гзс(кд) Кав Р кр Лсм Общ ПдР Побщ Побщ Побщ			