

муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
городского округа Перевозский Нижегородской области
«Средняя школа №2 г. Перевоза»



УТВЕРЖДАЮ

Директор школы:

И.В. Круглова 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного курса «Астрономия»
11 класс

Ганюшина И.П.
учитель физики
стаж работы 19 лет

Рассмотрено на заседании
педагогического совета школы
протокол от 27.08.2020г. № 10

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ШМО

Н.И. Лисенкова
09.09 2020г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора

Н.В. Бурунова
01.09 2020г.

2020 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе программы учебного предмета АСТРОНОМИЯ 11 кл. (автор программы Е.К. Страут, М.: Дрофа, 2018 г.), учебного плана МАОУ "СПШ №2 г. Перевоза".

Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. Учебник (авторы: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е. К. Страут. М: Дрофа, 2017 год)

Количество часов

Класс: 11.

Количество часов в неделю по учебному плану 1.

Количество учебных недель в 11 классе 34, количество часов в год 34.

Общее количество часов в соответствии с программой 34.

11 класс

Форма промежуточного и итогового контроля (контрольные работы, контрольные тесты) – 5.

Количество лабораторных и практических работ – 2.

Цели:

- осознание принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и формировании современной естественнонаучной картины мира;
- приобретение знаний о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники;
- овладение умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;
- использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни;
- формирование научного мировоззрения;
- формирование навыков использования естественнонаучных и особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

Главная **задача** курса — дать учащимся целостное представление о строении и эволюции Вселенной, раскрыть перед ними астрономическую картину мира XX в. Отсюда следует,

что основной упор при изучении астрономии должен быть сделан на вопросы астрофизики, внегалактической астрономии, космогонии и космологии.

Общая характеристика учебного предмета

Астрономия в российской школе всегда рассматривалась как курс, который, завершая физико-математическое образование выпускников средней школы, знакомит их с современными представлениями о строении и эволюции Вселенной и способствует формированию научного мировоззрения. В настоящее время важнейшими задачами астрономии являются формирование представлений о единстве физических законов, действующих на Земле и в безграничной Вселенной, о непрерывно происходящей эволюции нашей планеты, всех космических тел и их систем, а также самой Вселенной.

Общая характеристика процесса изучения предмета «Астрономия»

Особенностью преподавания курса астрономии является логическая последовательность изложения тем, с целью прослеживания преемственности связи между изучаемыми законами, процессами и явлениями природы. Основные астрономические понятия объединяются общими целями и задачами.

Изучение курса астрономии в 11 классах основывается на знаниях учащихся, полученных ими при изучении физики в предыдущих классах, а также приобретенных на уроках химии, географии, биологии, математики и истории.

В программе дается распределение по главам и темам. В каждой главе приведены основные понятия и перечень демонстраций, допускающих использование различных средств обучения с учетом специфики образовательного учреждения материально-технической базы.

Астрономическая теория дает возможность объяснять известные явления природы и научные факты, предсказывать еще неизвестные явления.

Наряду с освоением теорий и законов, изучением астрономических явлений и процессов, в программе уделено серьезное внимание возможности использования школьниками полученных знаний в повседневной жизни.

Реализация данной программы рассчитана на использование традиционных технологий образования, а так же методов современных образовательных технологий. В процессе обучения используются следующие формы работы: лекция, беседа, рассказ, инструктаж, демонстрация, упражнения, решение задач, работа с книгой. Методы обучения: проблемный метод, проектный метод, метод развивающего обучения, информационно-коммуникативные методы, объяснительно-иллюстративный метод;

репродуктивный метод; метод проблемного изложения; частично-поисковый, или эвристический, метод; исследовательский метод.

В реализации данной программы используются следующие средства:

- учебно-лабораторное оборудование;
- учебно-производственное оборудование;
- дидактическая техника;
- учебно-наглядные пособия;
- технические средства обучения и автоматизированные системы обучения;
- компьютерный класс;
- организационно-педагогические средства (учебные планы, экзаменационные тесты, карточки- задания, учебные пособия и т.п.)

Способы проверки и оценки результатов обучения: устные зачеты, проверочные работы, интерактивные задания, практические работы, контрольные работы, как в традиционной, так и в тестовой формах.

Важную роль в освоении курса играют проводимые во внеурочное время собственные наблюдения учащихся. Специфика планирования этих наблюдений определяется двумя обстоятельствами. Во-первых, они (за исключением наблюдений Солнца) должны проводиться в вечернее или ночное время. Во-вторых, объекты, природа которых изучается на том или ином уроке, могут быть в это время недоступны для наблюдений. При планировании наблюдений этих объектов, в особенности планет, необходимо учитывать условия их видимости.

Тематическое планирование

11 класс

	Наименование раздела	Количество часов	Количество контрольных работ, контрольных тестов	Количество практических работ
1	Введение в астрономию.	2	-	-
2	Практические основы астрономии.	5	1	-
3	Строение Солнечной системы.	7	1	1
4	Физическая природа тел Солнечной системы.	7	1	1
4	Солнце и звезды.	6	1	-
5	Строение и эволюция Вселенной.	5	-	-
	Повторение	2	1	-
	Итого	34	5	2

Контрольные работы

по астрономии в 11 классе

№	Вид работы
1	Контрольная работа №1 по теме «Практические основы астрономии».
2	Контрольная работа №2 по теме «Строение Солнечной системы».
3	Контрольная работа №3 по теме «Физическая природа тел Солнечной системы».
4	Контрольная работа №4 по теме «Солнце и звезды».
5	Контрольный тест в рамках промежуточной аттестации.

Практические работы

по астрономии в 11 классе

№	Вид работы
1	Практическая работа №1 по теме «Солнечная система».

2	Практическая работа №2 по теме «Две группы планет Солнечной системы».
---	---

Примерный перечень наблюдений

Наблюдения невооруженным глазом

1. Основные созвездия и наиболее яркие звезды осеннего, зимнего и весеннего неба.
Изменение их положения с течением времени.
2. Движение Луны и смена ее фаз.

Наблюдения в телескоп

1. Рельеф Луны.
2. Фазы Венеры.
3. Марс.
4. Юпитер и его спутники.
5. Сатурн, его кольца и спутники.
6. Солнечные пятна (на экране).
7. Двойные звезды.
8. Звездные скопления (Плеяды, Гиады).
9. Большая туманность Ориона.
10. Туманность Андромеды.

Содержание курса

I. Введение в астрономию (2 ч)

Предмет астрономии (что изучает астрономия, роль наблюдений в астрономии, связь астрономии с другими науками, значение астрономии).

Разделы астрономии. Связь астрономии с другими науками.

Значение астрономии в формировании мировоззрения человека.

Демонстрации

портреты выдающихся астрономов

изображения объектов исследования в астрономии

II. Практические основы астрономии (5 ч)

Звездное небо (что такое созвездие, основные созвездия). Изменение вида звездного неба в течение суток (небесная сфера и ее вращение, горизонтальная система координат, изменение горизонтальных координат, кульминации светил). Изменение вида звездного неба в течение года (экваториальная система координат, видимое годичное

движение Солнца, годичное движение Солнца и вид звездного неба). Способы определения географической широты (высота Полюса мира и географическая широта места наблюдения, суточное движение звезд на разных широтах, связь между склонением, зенитным расстоянием и географической широтой). Основы измерения времени (связь времени с географической долготой, системы счета времени, понятие о летосчислении).

Демонстрации

звездные карты

глобус звездного неба

теллурий

модель небесной сферы

звездные каталоги и карты

карта часовых поясов

географический глобус Земли

разные виды часов (их изображения)

III. Строение солнечной системы (7 ч)

Видимое движение планет (петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет). Развитие представлений о Солнечной системе (астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения). Законы Кеплера - законы движения небесных тел (три закона Кеплера), обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера (закон всемирного тяготения, возмущения, открытие Нептуна, законы Кеплера в формулировке Ньютона). Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел (определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы).

Демонстрации

портреты Птолемея, Коперника, Кеплера, Ньютона

схема Солнечной системы

динамическая модель Солнечной системы

изображения видимого движения планет, планетных конфигураций

фотоизображения Солнца и Луны во время затмений

Практическая работа №1 по теме «Солнечная система».

IV. Физическая природа тел солнечной системы (7 ч)

Система "Земля - Луна" (основные движения Земли, форма Земли, внутреннее строение Земли, строение атмосферы, климат, причины изменения времен года, Луна -

спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Луны (физические условия на Луне и проблема происхождения, поверхность Луны, лунные породы). Планеты земной группы (общая характеристика атмосферы, поверхности). Планеты-гиганты (общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца). Астероиды и метеориты (закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояс астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты). Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки). Гипотезы происхождения малых тел. Солнечной системы. Астероидная безопасность. Карликовые планеты.

Демонстрации

динамическая модель Солнечной системы

изображения объектов Солнечной системы

изображения межпланетных космических аппаратов

фотография поверхности Луны

глобус Луны

космические снимки планет Солнечной системы

таблицы физических и орбитальных характеристик планет Солнечной системы

космические снимки малых тел. Солнечной системы

Практическая работа №2 по теме «Две группы планет Солнечной системы».

V. Солнце и звезды (6 ч)

Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав). Строение атмосферы Солнца (фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность). Источники энергии и внутреннее строение Солнца (протон - протонный цикл, понятие о моделях внутреннего строения Солнца). Солнце и жизнь Земли (перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема "Солнце - Земля"). Расстояние до звезд (определение расстояний по годичным параллаксам, видимые и абсолютные звездные величины). Пространственные скорости звезд (собственные движения и тангенциальные скорости звезд, эффект Доплера и определение лучевых скоростей звезд). Физическая природа звезд (цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности). Связь между физическими характеристиками звезд (диаграмма "спектр-светимость", соотношение "масса-светимость", вращение звезд различных спектральных классов). Двойные звезды (оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд). Физические переменные,

новые и сверхновые звезды (цефеиды, другие физические переменные звезды, новые и сверхновые).

Демонстрации

фотоизображения Солнца и известных звезд

фотографии активных образований на Солнце, атмосферы и короны Солнца

диаграмма Герцшпрунга - Рассела

схема внутреннего строения звезд

схема внутреннего строения Солнца

фотоизображения взрывов новых и сверхновых звезд

схема эволюционных стадий развития звезд на диаграмме Герцшпрунга - Рассела

VI. Структура и эволюция Вселенной (5 ч)

Наша Галактика (состав - звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение). Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары). Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза "горячей Вселенной", космологические модели Вселенной). Происхождение и эволюция звезд (возраст галактик и звезд, происхождение и эволюция звезд). Происхождение планет (возраст Земли и других тел Солнечной системы, основные закономерности в Солнечной системе, первые космогонические гипотезы, современные представления о происхождении планет). Жизнь и разум во Вселенной (эволюция Вселенной и жизнь, проблема внеземных цивилизаций).

Демонстрации

фотографии звездных скоплений и туманностей

схема строения Галактики

фотографии разных типов галактик

фотографии Млечного Пути

схемы моделей Вселенной

таблица - схема основных этапов развития Вселенной

изображения радиотелескопов и космических аппаратов, использованных для поиска жизни во Вселенной

Повторение (2 ч)

Календарно-тематическое планирование

№ урока	№ урока в теме	Наименование разделов и тем	Количество часов	Примечание
Введение в астрономию 2 часа				
1	1	Предмет астрономии.	1	
2	2	Особенности астрономических методов исследования. Телескопы и радиотелескопы. Всеволновая астрономия.	1	
Практические основы астрономии 5 часов				
3	1	Звезды и созвездия. Звездные карты, глобусы и атласы.	1	
4	2	Видимое движение звезд на различных географических широтах. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика.	1	
5	3	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	1	
6	4	Время и календарь.	1	
7	5	Контрольная работа № 1 «Практические основы астрономии».	1	
Строение солнечной системы 7 часов				

8	1	Анализ контрольной работы. Видимое движение планет. Развитие представлений о Солнечной системе.	1	
9	2	Законы Кеплера — законы движения небесных тел.	1	
10	3	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс.	1	
11	4	Практическая работа №1 по теме «Солнечная система». Движение небесных тел под действием сил тяготения.	1	
12	5	Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.	1	
13	6	Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел.	1	
14	7	Контрольная работа № 2 «Строение Солнечной системы».	1	
Физическая природа тел солнечной системы 7 часов				
15	1	Анализ контрольной работы. Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение.	1	
16	2	Земля и Луна — двойная планета. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну.	1	
17	3	Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса.	1	
18	4	Планеты-гиганты, их спутники и кольца.	1	
19	5	Практическая работа №2 по теме «Две группы планет Солнечной системы».	1	
20	6	Астероиды и метеориты.	1	

		Кометы и метеоры.		
21	7	Контрольная работа №3 «Физическая природа тел Солнечной системы».	1	
Солнце и звезды 6 часов				
22	1	Анализ контрольной работы. Общие сведения о Солнце. Строение атмосферы Солнца.	1	
23	2	Источники энергии и внутреннее строение Солнца.	1	
24	3	Солнце и жизнь Земли. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд.	1	
		Физическая природа звезд.	1	
25	4	Связь между физическими характеристиками звезд.		
26	5	Двойные звезды. Физические переменные, новые и сверхновые звезды.	1	
27	6	Контрольная работа № 4 «Солнце и звезды».	1	
Строение и эволюция Вселенной 5 часов				
28	1	Анализ контрольной работы. Наша Галактика. Млечный Путь и Галактика. Звездные скопления и ассоциации.	1	
29	2	Наша Галактика. Межзвездная среда: газ и пыль. Движения звезд в Галактике. Ее вращение.	1	
30	3	Другие звездные системы — галактики.	1	
31	4	Космология начала XX в.	1	

32	5	Основы современной космологии. Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни.	1	
Итоговое повторение 2 часа				
33	1	Повторение курса астрономии 11 класса.	1	
34	2	Контрольный тест в рамках промежуточной аттестации.	1	

Требования к уровню подготовки учащихся 11 класса (базовый уровень)

должны знать:

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, 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, смыслопоисковой, и профессионально-трудового выбора.

Оценка ответов учащихся

Оценка «5» ставится в том случае, если учащийся показывает верное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, а так же правильное определение физических величин, их единиц и способов измерения: правильно выполняет чертежи, схемы и графики; строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ собственными примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий; может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом по курсу физики, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «4» ставится, если ответ ученика удовлетворяет основным требованиям на оценку «5», но дан без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении др. предметов: если учащийся допустил одну ошибку или не более двух недочётов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью учителя.

Оценка «3» ставится, если учащийся правильно понимает физическую сущность рассматриваемых явлений и закономерностей, но в ответе имеются отдельные пробелы в усвоении вопросов курса физики, не препятствующие дальнейшему усвоению вопросов программного материала: умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразования некоторых формул, допустил не более одной грубой ошибки и двух

недочётов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более 2-3 негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трёх недочётов; допустил 4-5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если учащийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил больше ошибок и недочётов чем необходимо для оценки «3».

Оценка контрольных работ

Оценка «5» ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочётов.

Оценка «4» ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта, не более трёх недочётов.

Оценка «3» ставится, если ученик правильно выполнил не менее $\frac{2}{3}$ всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочётов, не более одной грубой ошибки и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочётов, при наличии 4 - 5 недочётов.

Оценка «2» ставится, если число ошибок и недочётов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее $\frac{2}{3}$ всей работы.

Оценка практических работ

Оценка «5» ставится, если учащийся выполняет работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; самостоятельно и рационально монтирует необходимое оборудование; все опыты проводит в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдает требования правил безопасности труда; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ погрешностей.

Оценка «4» ставится, если выполнены требования к оценке «5», но было допущено два - три недочета, не более одной негрубой ошибки и одного недочёта.

Оценка «3» ставится, если работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, позволяет получить правильные результаты и выводы: если в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка «2» ставится, если работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов: если опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

Во всех случаях оценка снижается, если ученик не соблюдал требования правил безопасности труда.

Оценка тестовых работ учащихся

«5» - 85% - 100%

«4» - 65% - 84%

«3» - 41% - 64%

«2» - 21% - 40%

«1» - 0% - 20%

Перечень ошибок:

Грубые ошибки

- Незнание определений основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов, обозначения физических величин, единиц измерения.
- Неумение выделять в ответе главное.
- Неумение применять знания для решения задач и объяснения физических явлений; неправильно сформулированные вопросы, задания или неверные объяснения хода их решения, незнание приемов решения задач, аналогичных ранее решенным в классе; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи или неправильное истолкование решения.
- Неумение читать и строить графики и принципиальные схемы
- Неумение подготовить к работе установку или лабораторное оборудование, провести опыт, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов.
- Небрежное отношение к лабораторному оборудованию и измерительным приборам.
- Неумение определить показания измерительного прибора.
- Нарушение требований правил безопасного труда при выполнении эксперимента.

Негрубые ошибки

- Неточности формулировок, определений, законов, теорий, вызванных неполнотой ответа основных признаков определяемого понятия. Ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта или измерений.
- Ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточности чертежей, графиков, схем.
- Пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин.
- Нерациональный выбор хода решения.

Недочеты

- Нерациональные записи при вычислениях, нерациональные приемы вычислений, преобразований и решения задач.
- Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
- Отдельные погрешности в формулировке вопроса или ответа.
- Небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.
- Орфографические и пунктуационные ошибки.

Учебно-методический комплект для учителя и учащихся

1. Абрамова О.В., Пшеничнер Б.Г. Космос. Все о звёздах, планетах, космических странниках. М: АСТ, 2017 г.
2. Добрыня Ю.М. Солнечная система. Иллюстрированный путеводитель. М: Эксмо, 2018 г.
3. Пшеничнер Б.Г., Абрамова О.В. Вселенная в инфографике. М: АСТ, 2018 г.
4. Сердцева Н. Астрономия. Для тех, кто хочет все успеть. М: Эксмо-Пресс, 2017 г.
5. Страут Е.К. Методическое пособие к учебнику «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» авторов Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е. К. Страута, М: Дрофа, 2017 г.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.astronet.ru/> - Астронет.
2. <http://www.college.ru/astronomy/> - Открытая астрономия.
3. <http://www.pereplet.ru/pops/rusweb.html> - портал «Русский переплет»

