

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования и науки Удмуртской Республики**

**Муниципальное образование «Муниципальный округ Вавожский**

**район»**

**МБОУ «Вавожская СОШ»**

РАССМОТРЕНО

Руководитель ШМО



Меньшикова Е.О.

Протокол №4 от «29»  
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор



Е.Н.Сулимова

Приказ №304 от «30»  
августа 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Астрономия»**

для обучающихся 11 классов

село Вавож 2023

## Пояснительная записка

Рабочая программа по астрономии в 11 классе составлена в соответствии с федеральным компонентом государственного стандарта среднего (полного) общего образования по астрономии и учебным планом Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Вавожская средняя общеобразовательная школа».

Обучение ведется по учебнику:

Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018.

Курс астрономии рассчитан на 34 часа, в неделю – 1 час.

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.

Изучение астрономии на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей**:

- ✓ 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.

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.

### **Требования к уровню подготовки выпускников**

В результате изучения астрономии на базовом уровне ученик должен:

#### ***знать/понимать:***

✓ смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, видимая звездная величина, созвездие, противостояния и соединения планет, комета, астероид, метеор, метеорит, метеороид, планета, спутник, звезда, Солнечная система, Галактика, Вселенная, всемирное и поясное время, внесолнечная планета (экзопланета), спектральная классификация звезд, параллакс, реликтовое излучение, Большой Взрыв, черная дыра;

✓ смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;

✓ смысл физического закона Хаббла;

✓ основные этапы освоения космического пространства;

✓ гипотезы происхождения Солнечной системы;

✓ основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

✓ размеры Галактики, положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики;

#### ***уметь:***

✓ приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю;

✓ описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость", физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера;

✓ характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;

✓ находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе;

✓ использовать компьютерные приложения для определения положения Солнца, Луны и звезд на любую дату и время суток для данного населенного пункта;

✓ использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- понимания взаимосвязи астрономии с другими науками, в основе которых лежат знания по астрономии, отделение ее от лженаук;

- оценивания информации, содержащейся в сообщениях СМИ, Интернете, научно-популярных статьях.

Принятые в рабочей программе сокращения:

ПКЗН – подвижная карта звездного неба

### Учебно-тематический план

№ раз-дела	Тема раздела	Кол-во часов	Из них:	
			Изучение нового и закрепление	Контрольные работы
1	Введение	2	2	
2	Практические основы астрономии	5	5	
3	Строение Солнечной системы	7	6	1
4	Природа тел Солнечной системы	8	8	
5	Солнце и звезды	6	5	1
6	Строение и эволюция Вселенной	5	5	
7	Жизнь и разум во Вселенной	1	1	
	Итого	34	34	2

### Календарно-тематическое планирование

Раздел К-во часов. Сроки	№ уро ка	Название (тема) урока	Основные понятия, содержание (термины, впервые изучаемые в ходе урока или термины, изученные ранее)	Повторение ключевых моментов курса	Планируемые результаты обучения. Формируемые умения	Методы обучения учащихся	Формы орг- ции учебно й деят- ти	Формы кон- троля
1	2	3	4		5	6	7	8
Введение (2ч.)	1	Что изучает астрономия	Предмет астрономии. Роль астрономии в развитии цивилизации. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.		Знать, что изучает астрономия. Понимать связь астрономии с другими науками. Приводить примеры роли астрономии в развитии цивилизации Иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии.	Проблемное изложение. Объяснительн о- иллюстративн ый метод.	Фронт. Индив.	
	2	Наблюдения – основа астрономии	Методы астрономических исследований Особенности методов познания в астрономии. НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел.	Роль астрономии в развитии цивилизаци и.	Знать, что такое астрономические наблюдения и их особенности. Формулировать понятие «небесная сфера». Объяснять устройство и принцип работы телескопа. Знать виды телескопов и их характеристики.	Проблемное изложение.	Фронт. Групп. Индив.	Устный опрос
Практичес- кие основы астроно- мии (5ч.)	3	Звезды и созвездия. Небесные координаты.	Основы практической астрономии. НЕБЕСНАЯ СФЕРА. ОСОБЫЕ ТОЧКИ НЕБЕСНОЙ СФЕРЫ. НЕБЕСНЫЕ КООРДИНАТЫ.	Практическ ое применение астрономич	Формулировать понятия «звезда», «созвездие»; определять понятие «видимая звездная величина». Определять разницу освещенностей,	Исследователь ское	Фронт. Парная Индив ид.	Фронта льный опрос

		Звездные карты	Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина.	еских исследований.	создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин. Уметь находить на небе основные созвездия Северного полушария, в том числе: Большая Медведица, Малая Медведица, Волопас, Лебедь, Кассиопея, Орион; самые яркие звезды, в том числе: Полярная звезда, Арктур, Вега, Капелла, Сириус, Бетельгейзе. Знать, что такое небесная сфера: основные точки, линии и плоскости. Горизонтальная система координат, кульминация, зенитное расстояние. Суточное движение светил. Перевод градусной меры в часовую и обратно.			
	4	Видимое движение звезд на различных географических широтах	Видимая звездная величина. Суточное движение светил. СВЯЗЬ ВИДИМОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ НА НЕБЕ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ НАБЛЮДАТЕЛЯ.	Небесные координаты	Формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация», «видимая звездная величина». Объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и солнца на различных географических широтах.	Информационный Развивающий	Грпп. Индив.	Работа с ПКЗН
	5	Годичное движение Солнца. Эклиптика.	Движение Земли вокруг Солнца. Эклиптика и зодиакальные созвездия. Дни равноденствия. Дни солнцестояния.	Дни равноденствия. Дни солнцестояния.	Воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика», объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года. Характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и средних широтах Земли. Называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года.	Проблемный	Парная	Письменный опрос

	6	Движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны.	Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения.	Солнечные и лунные затмения.	<p>Формулировать определения терминов и понятий «синодический период», «сидерический период».</p> <p>Объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны,</p> <p>Описывать условия наступления, причины солнечных и лунных затмений, порядок смены лунных фаз.</p> <p>Анализировать модели взаимодействия Земли и Луны.</p> <p>Знать, что такое солнечные и лунные затмения.</p>	Информационный Развивающий	Фронт.	Работа с ПКЗН
	7	Время и календарь	Время и календарь. Часовые пояса. Високосные годы. Всемирное время, местное время, поясное время, зимнее время и летнее время.	Часовые пояса. Високосные годы.	<p>Формулировать определения терминов и понятий «местное время», «всемирное и поясное время», «зимнее время» и «летнее время».</p> <p>Пояснять причины введения часовых поясов.</p> <p>Анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы.</p> <p>Объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.</p> <p>Описывать и объяснять различия календарей.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
Строение Солнечной системы (7ч.)	8	Развитие представлений о строении мира	Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Структура и масштабы Солнечной системы.		Знать смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система, Солнечная система. Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира, объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.	Проблемное изложение. Объяснительный иллюстративный метод.	Фронт. Индив.	Устный опрос
	9	Конфигурация планет. Синодический период.	Конфигурация и условия видимости планет. Синодический и сидерический периоды обращения планет.		Воспроизводить определения терминов и понятий «планета», «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».	Информационный Развивающий	Фронт.	Письменная работа
	10	Законы движения планет Солнечной системы	Законы движения небесных тел. ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. НЕБЕСНАЯ	Небесные тела.	Воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос



			МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА.		эллипса», «астрономическая единица». Формулировать законы Кеплера. Понимать значение и границы применимости законов Кеплера.			
	11	Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе	Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Определение расстояния до звезд, параллакс.	Солнечная система.	Формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта». Пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации. Вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.	Информационный Развивающий	Фронт. Индив.	Устный опрос
	12	Практическая работа с планом Солнечной системы			Определять возможность наблюдения планет на заданную дату. Располагать планеты на орбитах в принятом масштабе.	Практический	Индив.	Письм. работа
	13	Открытие и применение закона всемирного тяготения	НЕБЕСНАЯ МЕХАНИКА. ЗАКОНЫ КЕПЛЕРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАСС НЕБЕСНЫХ ТЕЛ.	Закон всемирного тяготения. Приливы.	Определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера. Описывать движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом. Объяснять причины возникновения приливов и отливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы.	Информационный Развивающий	Фронт. Индив.	Устный опрос
	14	Контрольная работа. Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе	ДВИЖЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ. Космические аппараты. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли. Достижения современной космонавтики.	Искусственный спутник. Орбита.	Знать историю освоения космоса, общую характеристику орбит и космических скоростей искусственных спутников Земли. Характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы. Описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.	Практический	Индив.	Контрольная работа №1

Природа тел Солнечной системы (8ч.)	15	Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение	Солнечная система Происхождение Солнечной системы. Структура и масштабы Солнечной системы.	Структура и масштабы Солнечной системы.	Формулировать основные положения гипотезы о происхождении Солнечной системы, о формировании тел Солнечной системы. Анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.	Информационный Развивающий	Фронт. Индив.	Устный опрос
	16	Земля и Луна – двойная планета	Система Земля - Луна. Типы лунной поверхности.	Планета.	Характеризовать природу Земли. Перечислять основные физические условия на поверхности Луны. Объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков). Объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа. Перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами. Характеризовать внутреннее строение Луны. Уметь обосновать систему «Земля – Луна» как уникальную двойную планету Солнечной системы.	Объяснительный о-иллюстративный метод.	Фронт. Индив.	Устный опрос
	17	Две группы планет	Планеты земной группы. Планеты-гиганты.	Планеты.	Перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы. Характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия.	Информационный Развивающий	Фронт. Индив.	Устный опрос
	18	Природа планет земной группы	Планеты земной группы. Основные характеристики планет земной группы (физические, химические), их строение, особенности рельефа и атмосферы.	Рельеф. Атмосфера. Вулканы.	Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет земной группы. Характеризовать рельеф поверхностей планет земной группы. Объяснять особенности вулканической деятельности и тектоники на планетах земной группы. Описывать характеристики каждой из	Объяснительный о-иллюстративный метод.	Фронт. Индив.	Устный опрос

					планет земной группы.			
19	Парниковый эффект: польза или вред?	Парниковый эффект.			<p>Объяснять механизм возникновения парникового эффекта на основе физических и астрономических законов и закономерностей.</p> <p>Характеризовать явление парникового эффекта, различные аспекты проблем, связанных с существованием парникового эффекта.</p> <p>Пояснять роль парникового эффекта в сохранении природы Земли.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
20	Планеты-гиганты, их спутники и кольца	Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет.	Источник энергии.		<p>Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов.</p> <p>Описывать характеристики каждой из планет-гигантов.</p> <p>Характеризовать источники энергии в недрах планет.</p> <p>Описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции.</p> <p>Анализировать особенности природы спутников планет-гигантов.</p> <p>Формулировать понятие «планета».</p> <p>Характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
21	Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы)	Малые тела Солнечной системы. АСТЕРОИДНАЯ ОПАСНОСТЬ.	Структура и масштабы Солнечной системы.		<p>Определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета».</p> <p>Характеризовать малые тела Солнечной системы.</p> <p>Описывать внешний вид и строение астероидов и комет.</p> <p>Объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.</p> <p>Анализировать орбиты комет.</p> <p>Описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит.</p> <p>Понимать проблему астероидно-</p>	Проблемный	Групп.	Устный опрос

					кометной опасности.			
	22	Метеоры, болиды, метеориты	Метеоры, болиды, метеориты. Метеорный поток.	Малые тела Солнечной системы.	<p>Определять понятия «метеор», «метеорит», «болид».</p> <p>Характеризовать природу и особенности явления метеоров, метеорных потоков.</p> <p>Описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.</p>	Информационный Развивающий	Фронт. Индив.	Устный опрос
Солнце и звезды (6ч.)	23	Солнце: его состав и внутреннее строение	<p>Строение Солнца, солнечной атмосферы.</p> <p>Спектральный анализ.</p> <p>ЗАКОН СТЕФАНА-БОЛЬЦМАНА.</p> <p>ЗАКОН СМЕЩЕНИЯ ВИНА.</p> <p>Внутреннее строение и источники энергии звезд.</p> <p>Солнечная постоянная.</p>	Телескоп.	<p>Знать основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы.</p> <p>Объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд.</p> <p>Определять понятие «спектральная классификация звезд».</p> <p>Описывать процессы термоядерных реакций протон-протонного цикла.</p> <p>Объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца.</p> <p>Пояснять грануляцию на поверхности Солнца.</p> <p>Характеризовать свойства солнечной короны.</p> <p>Раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино.</p> <p>Обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
	24	Солнечная активность и ее влияние на Землю	<p>Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы.</p> <p>Периодичность солнечной активности. РОЛЬ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА СОЛНЦЕ.</p> <p>Солнечно-земные связи.</p>	<p>Магнитное поле.</p> <p>Солнечное излучение.</p> <p>Магнитные бури.</p>	<p>Перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы).</p> <p>Характеризовать потоки солнечной плазмы.</p> <p>Описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний, их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи.</p> <p>Называть период изменения солнечной активности.</p>	Информационный Развивающий	Фронт. Индив.	Устный опрос

25	Физическая природа звезд	Звезды. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Эффект Доплера. ДВОЙНЫЕ И КРАТНЫЕ ЗВЕЗДЫ.	Звезды.	Характеризовать звезды как природный термоядерный реактор. Определять понятие «светимость звезды». Перечислять спектральные классы звезд. Описывать и объяснять взаимосвязь физико-химических характеристик звезд с использованием диаграммы "цвет-светимость". Давать определение понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».	Информационный Развивающий	Фронт. Индив.	Устный опрос
26	Переменные и нестационарные звезды	ПЕРЕМЕННЫЕ И ВСПЫХИВАЮЩИЕ ЗВЕЗДЫ. Внутреннее строение и источники энергии звезд.	Звезда.	Знать основы классификации переменных и нестационарных звезд. Характеризовать цефеиды как природные автоколебательные системы. Объяснять зависимость «период – светимость». Давать определение понятия «затменно-двойная звезда». Характеризовать явления в тесных системах двойных звезд – вспышки новых, новые и сверхновые звезды.	Частично-поисковый	Фронт. Индив.	Устный опрос
27	Эволюция звезд	Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Сверхмассивные черные дыры. КОРИЧНЕВЫЕ КАРЛИКИ. Электромагнитное излучение, космические лучи и ГРАВИТАЦИОННЫЕ ВОЛНЫ как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Внесолнечные планеты.		Объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы. Рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды. Объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры). Описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
28	Солнце и Солнечная система	Природа тел Солнечной системы. Строение Солнечной системы. Солнце и звезды. Внесолнечные планеты. Происхождение химических элементов.	Солнечная система	Применять закономерности, характеризующие тела Солнечной системы.	Практический	Индив.	Контрольная работа №2

Строение и эволюция Вселенной (5ч.)	29	Наша Галактика	Наша Галактика - Млечный Путь Состав и структура Галактики. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ. Галактики. Строение и эволюция Вселенной		<p>Определять понятия «Галактика», «Вселенная».</p> <p>Оценивать размеры Галактики.</p> <p>Описывать строение и структуру Галактики.</p> <p>Объяснять положение и период обращения Солнца относительно центра Галактики.</p> <p>Перечислять объекты плоской и сферической подсистем.</p> <p>Характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик.</p> <p>Характеризовать процесс вращения Галактики.</p> <p>Пояснять сущность проблемы скрытой массы.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
	30	Наша Галактика	Наша Галактика - Млечный Путь Состав и структура Галактики. ЗВЕЗДНЫЕ СКОПЛЕНИЯ. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. ТЕМНАЯ МАТЕРИЯ. Галактики. Строение и эволюция Вселенной	Звездная система.	<p>Характеризовать радиоизлучение межзвездного вещества и его состав, области звездообразования.</p> <p>Описывать методы обнаружения органических молекул.</p> <p>Раскрывать взаимосвязь звезд и межзвездной среды.</p> <p>Описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков.</p> <p>Определять источник возникновения планетарных туманностей как остатки вспышек сверхновых звезд.</p> <p>Характеризовать виды туманностей.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
	31	Другие звездные системы – галактики	Галактики. Строение и эволюция Вселенной. Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ. Закон Хаббла	Звездная система.	<p>Знать типы галактик и их характеристики: характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд.</p> <p>Пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик.</p> <p>Определять понятия «квazar», «радиогалактика».</p> <p>Характеризовать взаимодействующие</p>	Исследовательский	Фронт. Индив.	Сообщения

					<p>галактики.</p> <p>Сравнивать понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».</p>			
	32	Контрольная работа. Космология начала XX в.	Эффект Доплера. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Происхождение химических элементов.	Вселенная.	<p>Формулировать основные постулаты общей теории относительности.</p> <p>Определять характеристики стационарной Вселенной А.Эйнштейна.</p> <p>Описывать основы для вывода А.А.Фридмана о нестационарности Вселенной.</p> <p>Описывать и объяснять красное смещение с помощью эффекта Доплера;</p> <p>Характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной.</p> <p>Понимать смысл физического закона Хаббла.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
	33	Основы современной космологии	ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. ТЕМНАЯ ЭНЕРГИЯ. ПРОБЛЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ.	Вселенная.	<p>Определять понятия «большой взрыв», «реликтовое излучение».</p> <p>Формулировать смысл гипотезы Г.А.Гамова о горячем начале Вселенной, обосновывать ее справедливость и приводить подтверждение.</p> <p>Характеризовать понятие «реликтовое излучение».</p> <p>Описывать общие положения теории Большого взрыва.</p> <p>Характеризовать процесс образования химических элементов.</p> <p>Описывать научные гипотезы существования темной энергии и явления антитяготения.</p>	Проблемный	Фронт. Индив.	Устный опрос
Жизнь и разум во Вселенной (1ч.)	34	Одиноки ли мы во Вселенной?	ПРОБЛЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ. Внесолнечные планеты. ПРОБЛЕМА СУЩЕСТВОВАНИЯ ЖИЗНИ ВО ВСЕЛЕННОЙ.		<p>Использовать знания о методах исследования в астрономии.</p> <p>Характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.</p>	Частично-поисковый	Индив.	Сообщения

## Контрольно–измерительные материалы

### Контрольная работа №1

#### по теме «Строение Солнечной системы»

1. В современной художественной литературе часто используют различные научные факты, приводятся с ошибками и неточностями. Так, в одном популярном рассказе приводятся рассуждения, согласно которым главный герой обнаружил планетную систему у звезды Проксимы Центавра. При этом он смог увидеть ее с помощью телескопа в виде тонкого серпа. Подтвердите или опровергните слова главного героя. Мог ли он наблюдать планету в виде серпа в другой планетной системе? Покажите геометрически, при каких условиях можно наблюдать планету в виде серпа, и назовите планеты, которые могут быть обнаружены визуально невооруженным глазом или с помощью телескопа.

2. Какова масса Юпитера, если расстояние первого спутника Ио от Юпитера составляет 422 тыс. км, время его обращения вокруг гиганта составляет 1,77 сут? При решении примите расстояние от Луны до Земли 384 тыс. км, а сидерический период Луны относительно Земли 27,32 сут.

3. День весеннего равноденствия — 21 марта, день осеннего равноденствия — 23 сентября. Чему равны временные промежутки при переходе «весна-лето-осень» и «осень-зима-весна» между этими днями? Объясните на основе известных вам законов выявленную особенность.

4. Как изменяется расстояние до Луны при ее движении по эллиптической орбите вокруг Земли, если считать, что горизонтальный параллакс Луны колеблется от 60,3' (в перигее) до 64,1' (в апогее)?

5. Вычислите угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры, при расстоянии между ними 108 млн км и радиусе Солнца, равном 695,5 тыс. км.

6. В «Школьном астрономическом календаре» гелиоцентрические долготы представлены в трех таблицах: для Меркурия, Венеры, Земли — через 10 сут., для Марса, Юпитера и Сатурна — через 20 сут., для остальных планет — через нефиксированные интервалы времени. На основании каких законов и закономерностей можно объяснить необходимость разделения планет на данные группы?

7. Синодический период планеты Солнечной системы 500 сут. Определите большую полуось её орбиты и звездный период обращения. Рассмотрите все возможные варианты

8. Искусственный спутник Земли равномерно движется по круговой орбите в плоскости земного экватора в направлении вращения Земли со скоростью 6,9 км/с. Через какое время он будет проходить через зенит пункта, лежащего на земном экваторе?

9. Какие практические задачи можно решать, используя: спутник, который вращается вокруг Земли на высоте 36 340 км? С какой скоростью он движется? (**Указание:** определяйте период его обращения вокруг Земли.)

10. В какой точке орбиты искусственного спутника Земли его потенциальная энергия будет наибольшей, а в какой точке наименьшей? Укажите, на что расходуется энергия спутника при переходе его в перигей.



## Контрольная работа №2

### по теме «Природа тел Солнечной системы. Солнце и звезды»

1. Уран вращается вокруг своей оси, «лежа на боку». Представьте, что так же началу вращаться Земля. К каким эффектам привело бы данное изменение (перечислите не менее двух)?

2. Заполните пропуски в тексте: «Гипотеза Оорта объясняла многие особенности \_\_\_\_\_. Источником их образования он считал возможный взрыв планетоподобного тела; орбита которого пролегла между \_\_\_\_\_ и Юпитером. Одни осколки получили при этом примерно \_\_\_\_\_ орбиты и потеряли под действием солнечных лучей имевшийся первоначально газ. Они стали и карликовыми планетами. Другие, получившие \_\_\_\_\_ орбиты, испытав возмущение многих планет, смогли удержать лед, аммиак, метан. Из них образованы \_\_\_\_\_».

3. В таблице приведено описание одной из планет Солнечной системы. Заполните таблицу – характеристику планеты. Составьте аналогичную таблицу для планеты Солнечной системы — представителя другой группы.

Описание в литературе (Томилин А. Н. «Занимательно об астрономии»)	<i>«... Меньше Ганимеда (спутника Юпитера) и Титана (спутника Сатурна) ... Но, несмотря на небольшие размеры... обладает вполне достойной силой притяжения, что говорит о высокой плотности. Космический зонд «Маринер-10» показал крайне слабое магнитное поле. Возможно... содержит много железа. На освещенной части поверхности температура достигает 400 градусов Цельсия. Так что лицам, собирающимся провести там отпуск, рекомендуется захватить асбестовые лодки и жаропрочные сапоги. Вас ждут озера из расплавленного олова. Не помешает и бронированный зонтик — в качестве противометеоритной защиты»</i>
<b>Название</b> планеты	
Группа, к которой относится планета	
Физические характеристики	
Спутники	
Среднее расстояние до Солнца	

4. Используя справочные данные, определите продолжительность суток на Марсе и его радиус. Используя эти данные, вычислите линейную скорость вращательного движения точки экватора Марса.

5. Какой вид имеют кольца Сатурна для наблюдателей, находящихся на экваторе и на полюсах Сатурна?

6. Среди планет Солнечной системы Юпитер и Сатурн обладают наибольшим сжатием. Объясните причину этого явления.

7. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Ответ поясните.

8. Французский ученый Ж. Бабинэ образно назвал кометы «видимое ничто». Поясните, какие физические характеристики имел в виду ученый.

9. Изобразите графически вид кометы при ее приближении к Солнцу. Сколько вариантов изображений можно представить? -

10. Представьте, что геоцентрическая система мира верна. Допуская, что Плутон движется вокруг Земли в плоскости ее экватора на расстоянии  $6 \cdot 10^9$  км с периодом в 1 сутки, рассчитайте орбитальную скорость Плутона и, сравнив ее со скоростью света, сделайте заключение о возможности движения Плутона вокруг Земли;

## Список литературы

### *Для учителя:*

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018.
2. Кунаш М.А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б.А. Воронцова-Вельяминов, Е.К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс» / М.А. Кунаш. – М.: Дрофа, 2018.

### *Для учащихся:*

1. Астрономия. Базовый уровень. 11 класс: учебник / Б.А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут. – 5-е изд., пересмотр. – М.: Дрофа, 2018.

**Лист изменений и дополнений к рабочей программе**

Класс	Порядковый номер и название темы	Дата проведения по плану	Дата проведения по факту	Причина корректировки	Подпись ответственного лица

<p>знать/понимать  противостояния и соединения планет, спутник, внесолнечная планета (экзопланета),  смысл физических величин: парсек, световой год, астрономическая единица, звездная величина;  основные этапы освоения космического пространства;</p>
<p>уметь:  приводить примеры: использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитного излучения об объектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа с Земли;</p>
<p>описывать и объяснять: суточные движения светил, принцип действия оптического телескопа,  характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;</p>