	МИНОБРНАУКИ РОССИИ
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса»
	филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Уссурийске

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора по УР
О.А. Улитина
«16» 04 2020г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БД.07 АСТРОНОМИЯ

«Цикл общеобразовательных дисциплин» основной профессиональной образовательной программы

Социально-экономический профиль

Уссурийск, 2020 г.

СОГЛАСОВАНО
Цикловой методической комиссией
общеобразовательных, общих
гуманитарных и социально-
экономических дисциплин
Председатель Степанова К.В.
«16» апреля 2020г. № 7

Составитель: Онохова Н.Б.., преподаватель филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Уссурийске

Эксперты:

Внутренняя экспертиза

Техническая экспертиза: Кострова Г.Л., методист филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Уссурийске

Содержательная экспертиза: Степанова К.В., преподаватель, председатель цикловой методической комиссии общеобразовательных, общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Уссурийске

Рабочая программа разработана в соответствии с рекомендациями по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259), Примерных программ общеобразовательных учебных дисциплин для профессиональных образовательных организаций и в соответствии с уточнениями вышеуказанных рекомендаций, одобренных Научно-методическим советом Центра профессионального образования и систем квалификаций ФГАУ «ФИРО» от 25 мая 2017 г. № 3.

Рабочая программа разработана в соответствии с разъяснениями по реализации программы среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований ФГОС и профиля получаемого профессионального образования, одобренных Научно-методическим советом Центра профессионального образования и систем квалификаций ФГАУ «ФИРО» от 10 апреля 2014 г. № 1.

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной профессиональной образовательной программы по специальностям среднего профессионального образования программы подготовки специалистов среднего звена (УСО) социально-экономического профиля.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины……..…….4
2. Структура и содержание учебной дисциплины…….…….……8
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….….……8
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины…….….……9
3. Условия реализации учебной дисциплины……26
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины…….30
5. Лист изменений и дополнений, внесенных в рабочую программу…….……....34

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АСТРОНОМИЯ»

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Астрономия» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом среднего общего образования (в ред. Приказов Минобрнауки России от 29.12.2014г. № 1645, от 31.12.2015г. № 1578, от 29.06.2017г.). Программа общеобразовательной учебной дисциплины «Астрономия» предназначена для изучения основных вопросов астрономии в профессиональных образовательных организациях, реализующих образовательную программу среднего общего образования в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) СПО на базе основного общего образования при подготовке квалифицированных рабочих и служащих, специалистов среднего звена.

Программа учебной дисциплины «Астрономия» разработана в соответствии с Приказом Минобрнауки России «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» от 29 июня 2017 г. № 613; на основании Письма Минобрнауки России «Об организации изучения учебного предмета «Астрономия» от 20 июня 2017 г. № ТС-194/08; с учетом требований ФГОС среднего общего образования, предъявляемых к структуре, содержанию и результатам освоения учебной дисциплины «Астрономия».

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована для очной формы обучения.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: Дисциплина «Астрономия» входит в состав предметной области «Естественные науки» ФГОС среднего общего образования и изучается в общеобразовательном цикле учебного плана ОПОП СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования (ППКРС, ППССЗ).

В учебных планах ППКРС, ППССЗ место учебной дисциплины «Астрономия» в составе общих общеобразовательных учебных дисциплин, обязательных для освоения вне зависимости от профиля профессионального образования, получаемой профессии или специальности.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Базовая часть

В настоящее время важнейшие цели и задачи астрономии заключаются в формировании представлений о современной естественнонаучной картине мира, 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.

Содержание программы учебной дисциплины «Астрономия» направлено на формирование у обучающихся:

• понимания принципиальной роли астрономии в познании фундаментальных законов природы и современной естественно-научной картины мира;

• 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;

• умений 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;

• познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по астрономии с использованием различных источников информации и современных образовательных технологий;

• умения применять приобретенные знания для решения практических задач повседневной жизни;

• научного мировоззрения;

• навыков использования естественно-научных, особенно физико-математических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики, астрономии и космонавтики.

.Вариативная часть – не предусмотрено

1.4. Результаты освоения учебной дисциплины

Освоение содержания учебной дисциплины «Астрономия» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

***личностных*:**

1) сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному

уровню развития астрономической науки;

2) устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;

3) умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;

***метапредметных*:**

1) умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;

2) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;

3) умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;

4) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;

***предметных*:**

1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.

1.5. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки студента 66 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки студента 44 часов (в том числе ЛПЗ - 20 часов);
- самостоятельной работы студента 22 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной деятельности	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	44
В том числе:	
лабораторные занятия	не предусмотрено
практические занятия	20
контрольные работы	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
Самостоятельная работа студента (всего)	22
В том числе:	
курсовая работа (проект)	не предусмотрено
другие виды самостоятельной работы	22
Итоговая аттестация	Дифференцированный зачет

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Астрономия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Характеристика основных видов учебной деятельности студентов (на уровне учебных действий)
Раздел 1 Введение. Предмет астрономии.			
Тема 1.1. Предмет астрономии.	Содержание учебного материала	2	Познакомиться с предметом изучения астрономии. Определить роль астрономии в формировании современной картины мира и в практической деятельности людей. Определить значение астрономии при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с представлениями о Вселенной древних ученых. Определить место и значение древней астрономии в эволюции взглядов на Вселенную.
	1 **Предмет астрономии.** Астрономия, ее значение и связь с другими науками. Разделы астрономии. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов астрономии. Телескоп – основной прибор для наблюдения. Разновидности телескопов.		
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практическая работа №1 **Изучение методов астрономии.**	2	
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка реферата на тему «История астрономии»	1	
Тема 1.2 Практические основы астрономии	Содержание учебного материала	2	Использовать карту звездного неба для нахождения координат светила. Приводить примеры практического использования карты звездного неба. Познакомиться с историей создания различных календарей. Определить роль и значение летоисчисления для жизни и деятельности человека. Определить значение использования
	1 **Небесные координаты и звездные карты.** Мифологические основы названия созвездий. Небесная сфера, точки небесной сферы. Понятие о системах координат. Звезды, созвездия. Звездная карта. Суточное движение светил		
	2 **Движение Земли вокруг Солнца. Фазы Луны.** Годичное движение Солнца по небу. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Определение	2	

		географической долготы. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.		календарей при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с инструментами оптической (наблюдательной) астрономии. Определить роль наблюдательной астрономии в эволюции взглядов на Вселенную. Определить взаимосвязь развития цивилизации и инструментов наблюдения. Определить значение наблюдений при освоении профессий и специальностей среднего профессионального образования
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практическая работа №2 **Изучение небесных и звездных координат**		2	
	Практическая работа №3 **Работа с картой звездного неба**		2	
	Практическая работа №4 **Работа с картографическим сервисом (Google Maps и др.)**		2	
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся: «Составить опорный конспект по особенностям создания модели небесной сферы и карты звездного неба», «Координаты Солнца в дни равноденствий и солнцестояний»		4	
Тема 1.3 Строение Солнечной системы	Содержание учебного материала		2	Познакомиться с различными теориями происхождения Солнечной системы. Определить значение знаний о происхождении Солнечной системы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с понятиями «конфигурация планет», «синодический период», «сидерический период», «конфигурации планет и условия их видимости». Научиться проводить вычисления для определения синодического и сидерического (звездного) периодов обращения планет. Определить значение знаний о конфигурации планет для
	1	**Развитие представлений о строении мира** Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы строения мира. Работы Н. Коперника, Г. Галилея, И. Кеплера, их вклад в развитие астрономии. Конфигурация планет и условия их видимости. Синодический период. Сидерический период. Параллакс.		
	2	**Законы движения планет. Движение небесных тел под действием сил тяготения.** Определение размеров небесных тел. Солнечная система. Методы определения расстояния до тел Солнечной системы. Небесная механика. Законы Кеплера. Форма и размеры Земли. Горизонтальный параллакс. Закон всемирного тяготения, возмущения и	2	

		движения тел Солнечной системы. Масса и плотность Земли, определение массы небесных тел. Приливы. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов к планетам		освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Изучить законы Кеплера. Определить значение законов Кеплера для изучения небесных тел и Вселенной. Определить значение законов Кеплера для открытия новых планет.
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практическая работа №5 **Определение расстояний до тел Солнечной системы.**		2	
	Практическая работа №6 **Определение массы небесных тел**		2	
	Контрольные работы		не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовить сообщение на тему «История создания гелиоцентрической системы мира»,		5	
Тема 1.4 Природа тел Солнечной системы.	Содержание учебного материала		2	Познакомиться с системой Земля — Луна (двойная планета). Определить значение исследований Луны космическими аппаратами. Определить значение пилотируемых космических экспедиций на Луну. Определить значение знаний о системе Земля — Луна для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с физической природой Луны, строением лун- ной поверхности, физическими условиями на Луне. Определить значение знаний о природе Луны для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о природе Луны для освоения профессий и
	1	**Происхождение Солнечной системы. Система Земля-Луна.** Общие характеристики планет. Возраст планет Солнечной системы. Процессы формирования планет. Сферы Земли и их строение. Природа Луны. История исследования Луны. Достижения отечественной и мировой космонавтики. Планеты земной группы (Меркурий, Венера, Земля, Марс; общая характеристика атмосферы, поверхности).		
	2	**Малые тела Солнечной системы. Карликовые планеты.** Планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун; общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца).Астероиды. Плутон и его спутник Харон. Кометы. Вклад в изучение комет Э. Галлея. Классификация комет Ф.А. Бредихина. Метеоры.	2	

	Метеорные потоки. Метеориты. Болиды.		специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с планетами земной группы. Определить значение знаний о планетах земной группы для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о планетах земной группы для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с планетами-гигантами. Определить значение знаний о планетах-гигантах для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о планетах-гигантах для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с общими сведениями о Солнце. Определить значение знаний о Солнце для развития человеческой цивилизации. Определить значение знаний о Солнце для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Изучить взаимосвязь существования жизни на Земле и Солнца. Определить значение знаний о Солнце для существования жизни на Земле. Определить значение знаний изучения Солнца как источника жизни на Земле для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практическая работа №7 **Рассмотрение планет земной группы**	2	
	Практическая работа № 8 **Изучение далеких планет**	2	
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка реферата на тему «Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов», «Полеты АМС к планетам Солнечной системы», «Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне», «Самые высокие горы планет земной группы», «Современные исследования планет земной группы АМС»	4	
Тема 1.5. Солнце и звезды	Содержание учебного материала	2	

	1	**Общие сведения о Солнце.** Солнце – ближайшая звезда. Энергия и температура Солнца. Закон Стефана-Больцмана. Фотосфера и хромосфера. Солнечный ветер. Солнечная корона. Проявления Солнечной активности: пятна, вспышки и протуберанцы. Роль магнитных полей, солнечно-земные связи.		Изучить методы определения расстояний до звезд. Определить значение знаний об определении расстояний до звезд для изучения Вселенной. Определить значение знаний об определении расстояний до звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с физической природой звезд. Определить значение знаний о физической природе звезд для человека. Определить значение современных знаний о физической природе звезд для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с видами звезд. Изучить особенности спектральных классов звезд. Определить значение современных астрономических открытий для человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться со звездными системами и экзопланетами. Определить значение современных астрономических знаний о звездных системах и экзопланетах для человека. Определить значение этих знаний для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.
	2	**Звезды и их основные характеристики. Переменные и нестационарные звезды.** Физико-химические характеристики звезд. Видимая и абсолютная звездные величины. Светимость звезд. Эффект Доплера. Двойные звезды. Размеры и модели звезд. Внутреннее строение звезд, строение их вещества. Пульсирующие переменные: цефеиды. Новые и сверхновые звезды. Белые карлики, нейтронные звезды и черные дыры	2	
	Лабораторные работы		не предусмотрено	
	Практическая работа № 9 **Определение расстояния до звезд. Двойные и кратные звезды.**		2	
	Контрольные работы		не предусмотрено	

	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка реферата «Самая тяжелая и яркая звезда во Вселенной», «Экзопланеты»	4	
Тема 1.6 Строение и эволюция Вселенной	Содержание учебного материала	2	Познакомиться с представлениями и научными изысканиями о нашей Галактике, с понятием «галактический год». Определить значение современных знаний о нашей Галактике для жизни и деятельности человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с различными галактиками и их особенностями. Определить значение знаний о других галактиках для развития науки и человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с различными гипотезами и учениями о происхождении галактик. Определить значение современных астрономических знаний о происхождении галактик для человека. Определить значение современных знаний о происхождении галактик для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с эволюцией галактик и звезд. Определить значение знаний об эволюции галактик и звезд для человека. Определить значение современных знаний об эволюции галактик и звезд для освоения профессий и специальностей среднего
	1 **Наша галактика – Млечный Путь** Состав и структура галактики. Звездные скопления и ассоциации. Межзвездный газ и пыль. Вращение галактики. Темная материя.		
	2 **Основы современной космологии. Жизнь и разум во Вселенной.** Эволюция Вселенной. Большой взрыв. Закон Хаббла. Работы А.А. Фридмана и Г.А. Гамова. Темная энергия. Проблема существования жизни во Вселенной	2	
	3 Дифференцированный зачет	2	
	Лабораторные работы	не предусмотрено	
	Практическая работа №10 **Многообразие галактик и их основные характеристики.**	2	
	Контрольные работы	не предусмотрено	
	Самостоятельная работа обучающихся: Подготовка реферата «История радиопосланий землян другим цивилизациям», «История поиска радиосигналов разумных цивилизаций», «Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян», «Проекты переселения на другие планеты: фантазия или осуществимая реальность»	3	

			профессионального образования. Познакомиться с различными гипотезами о существовании жизни и разума во Вселенной. Определить значение изучения проблем существования жизни и разума во Вселенной для развития человеческой цивилизации. Определить значение современных знаний о жизни и разуме во Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования. Познакомиться с достижениями современной астрономической науки. Определить значение современных астрономических открытий для человека. Определить значение современных знаний о Вселенной для освоения профессий и специальностей среднего профессионального образования.
Примерная тематика курсовой работы (проекта)		не предусмотрено	
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом)		не предусмотрено	
	Всего:	**66**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Кабинет социально-экономических дисциплин.

количество посадочных мест - 46 шт., стол для преподавателя 1 шт., стул для преподавателя 1 шт., мультимедийное оборудование 1 шт., доска меловая, стеллаж, дидактические пособия

ПО: Microsoft Windows 7 Professional Russian, ООО "Битроникс Владивосток" Контракт№ 0320100030814000018-45081 от 09.09.14, лицензия №64099496, бессрочно

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Логвиненко, О.В. Астрономия : учебник / Логвиненко О.В. — Москва : КноРус, 2019. — 263 с. — (СПО). — ISBN 978-5-406-06716-1 https://book.ru/book/930679
2. Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 293 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08243-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт] https://urait.ru/bcode/429393

Дополнительные источники

1. Астрономия : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Коломиец [и др.] ; ответственный редактор А. В. Коломиец, А. А. Сафонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08243-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт] https://urait.ru/bcode/424694
2. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для среднего профессионального образования / С. А. Язев ; под научной редакцией В. Г. Сурдина. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 336 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08245-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт] https://urait.ru/bcode/424697
3. Перельман, Я. И. Занимательная астрономия / Я. И. Перельман. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 210 с. — (Открытая наука). — ISBN 978-5-9916-9959-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. https://urait.ru/bcode/398221

Интернет-ресурсы

1 Астрономическое общество. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www. sai.msu.su/EAAS

2 Гомулина Н.Н. Открытая астрономия / под ред. В.Г. Сурдина. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm.

3 Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.sai.msu.ru.

4 Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.Пушкова РАН. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.izmiran.ru

5 Компетентностный подход в обучении астрономии по УМК В.М.Чаругина. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=TKNGOhR3w1s&feature=youtu.be

6 Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров. Часть 1. Преподавание астрономии как отдельного предмета. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=YmE4YLArZb0

7 Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров. Часть 2. Роль астрономии в достижении учащимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы СОО [Электронный ресурс]. — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=gClRXQ-qjaI

8 Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров. Часть 3. Методические особенности реализации курса астрономии в урочной и внеурочной деятельности в условиях введения ФГОС СОО [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Eaw979Ow_c0

Интернет-ресурсы

1 Астрономическое общество. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.sai.msu.su/EAAS

2 Гомулина Н.Н. Открытая астрономия/под ред. В.Г. Сурдина. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.college.ru/astronomy/course/content/index.htm.

3 Государственный астрономический институт им. П.К. Штернберга МГУ. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.sai.msu.ru.

4 Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.izmiran.ru

5 Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров. Часть 1. Преподавание астрономии как отдельного предмета. [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=YmE4YLArZb0

6 Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров. Часть 2. Роль астрономии в достижении учащимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы СОО [Электронный ресурс]. — Режимдоступа: https://www.youtube.com/watch?v=gClRXQ-qjaI

7 Корпорация Российский учебник. Астрономия для учителей физики. Серия вебинаров. Часть 3. Методические особенности реализации курса астрономии в урочной и внеурочной деятельности в условиях введения ФГОССОО [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=Eaw979Ow_c0

8 Новости космоса, астрономии и космонавтики. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.astronews.ru/

9 Общероссийский астрономический портал. Астрономия РФ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://xn--80aqldeblhj0l.xn--p1ai/

10 Российская астрономическая сеть. [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.astronet.ru

11 Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Энциклопедия Кругосвет». [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.krugosvet.ru

12 Энциклопедия «Космонавтика». [Электронный ресурс] — Режим доступа: http://www.cosmoworld.ru/spaceencyclopedia

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	**Формы и методы контроля и оценки результатов обучения**
личностные: сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, выступления с докладами, защиты индивидуальных проектов
устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, выступления с докладами, защиты индивидуальных проектов
умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, выступления с докладами, защиты индивидуальных проектов
метапредметные: умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;	домашнее задание, выполнение индивидуальных заданий, беседа.
владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, практических работ, выступления с докладами, защиты индивидуальных проектов
умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, заданий самостоятельной работы
владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных технологий;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, практических работ, выступления с докладами, защиты индивидуальных проектов
предметных: сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, выступления с докладами, защиты индивидуальных проектов

понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, выступления с докладами, защиты индивидуальных проектов
владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, практических работ, оценка устных ответов
сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, практических работ, оценка устных ответов
осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.	Оценка и контроль выполнения домашнего задания, практических работ, оценка устных ответов

5. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АСТРОНОМИЯ»

«Общеобразовательная дисциплина» основной профессиональной образовательной программы по специальностям социально-экономического профиля.

№ изменения, дата внесения изменения, № страницы с изменением	
БЫЛО	СТАЛО

Онохова Наталья Борисовна

Преподаватель филиала ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г. Уссурийске

Приложение
к рабочей программе дисциплины
«Астрономия»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

Филиал ФГБОУ ВО «ВГУЭС» в г Уссурийске

БД.07 Астрономия

Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Социально-экономический профиль

Уссурийск 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, разработан в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальностям социально-экономического профиля и "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования" (утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 14 июня 2013 г. N 464 г. Москва).

Составитель:
Онохова Н.Б.

Утверждена на заседании цикловой методической комиссии
_____от 16.04.2020г., протокол № 7

Председатель цикловой методической комиссии _____ Степанова К.В.
подпись фамилия, инициалы

« 16 » апреля 2020г.

Председатель цикловой методической комиссии (выпускающей)
_____ Басалюк Т.Г..
Подпись фамилия, инициалы

« 16 » апреля 2020г.

1. **Общие положения**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины БД.07 «Астрономия».

ФОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании следующих нормативных документов:

- ✓ Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования;
- ✓ Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования;
- ✓ Рабочей программы учебной дисциплины БД.07 «Астрономия» по специальности 38.02.04 « Коммерция (по отраслям)».

В результате освоения учебной дисциплины БД.07 «Астрономия» студент должен обладать следующими предметными результатами.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ:

1) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной (далее ПР.1);

2) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений (далее ПР.2);

3) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой (далее ПР.3);

4) сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии (далее ПР.04);

5) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области (далее ПР.5).

1 ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ

№ п/п	Наименование УУД	Формулировка УУД	Номер этапа (1–8)
1.	**Личностные**	- сформированность научного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития астрономической науки; - устойчивый интерес к истории и достижениям в области астрономии; - умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека;	1-2
2.	**Метапредметные**	1) умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере; 2) владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии; 3) умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, умение оценить ее достоверность; 4) владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с	1-2

		использованием информационных и коммуникационных технологий;	
3.	**Предметные**	6) сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной; 7) понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений; 8) владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой; 9) сформированность представлений о значении астрономии в практической еятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии; 10) осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области.	1-2

Перечень контролируемых компетенций, результатов обучения, элементов знаний и умений, оценочных средств по разделам рабочей программы УД для текущего контроля и промежуточной аттестации

Тема дисциплины	Результаты обучения (код предметного результата)	Код и наименование элемента умений	Код и наименование элемента знаний	Код оценочного средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Тема 1.1 Предмет астрономии	ПР.3, ПР.4, ПР.5	*У1* приводить примеры роли астрономии в развитии цивилизации *У2* иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии	*З1* смысл понятий: геоцентрическая и гелиоцентрическая система *З2* этапы развития астрономии и ее разделы	17	
Тема1. 2 Практические основы астрономии	ПР.3, ПР.4	*У3* изображать основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота); *У4* работать с подвижной картой звездного неба *У5* описывать и объяснять различия календарей	*З3* смысл понятий: небесная сфера, созвездие, высота звезды, кульминация, эклиптика, синодический период, сидерический период, местное время, поясное время, *З4* фазы Луны *З5* системы координат в астрономии: географическая, I и II экваториальные системы	5, 17, 21	

Тема 1. 3 Строение Солнечной системы	ПР.2, ПР.3, ПР.4	*У6* решать задачи на законы Кеплера *У7* вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию	*З6* смысл понятий: эллипс, афелий, перигелий, большая и малая полуось эллипса, астрономическая единица; горизонтальный параллакс, *З7* законы Кеплера	21	
Тема 1.4 Природа тел Солнечной системы	ПР.1, ПР.3	*У8* формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы *У9* характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия *У10*характеризовать малые тела Солнечной системы	*З8* смысл понятий: Солнечная система, конфигурация планет, планета, астероид, комета; *З9* гипотезы происхождения Солнечной системы	5,17, 21	
Тема 1.5 Солнце и звезды	ПР.2, ПР.3	*У14* объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд; *У15* описывать строение солнечной атмосферы; *У16* объяснять содержание диаграммы «спектр — светимость»	*З11* смысл понятий: светимость звезды, звезда, двойные звезды, кратные звезды *З12* спектральные классы звезд	17, 21	
Тема 1.6 Строение и эволюция Вселенной	ПР.2, ПР.3, ПР.4, ПР.5	*У17* описывать процесс формирования звезд из холодных газопылевых облаков	*З13* структуру галактики Млечный Путь	17,21	

Раздел 8. Галактики. Строение и эволюция Вселенной	ПР.2, ПР.3, ПР.4, ПР.5	*У18* описывать строение и структуру Галактики; *У19* приводить примеры спиральных, эллиптических и неправильных галактик	*З14* смысл понятий: Вселенная, черная дыра , квазар *З15* виды Галактик *З16* смысл физического закона Хаббла	21	
Промежуточная аттестация: зачет					3

СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА код 5

1. Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов *контрольной работы* - средства проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. *Контрольная работа* входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для *текущего контроля* и оценки знаний и умений аттестуемых, соответствующих контролируемым компетенциям по программе учебной дисциплины БД.07 «Астрономия», программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.04 « Коммерция (по отраслям)».

2. Контингент

Студенты I курса филиала ФГБОУ ВО ВГУЭС в г. Уссурийске

3. Условия контроля

Текущий контроль проводится в форме контрольной работы при изучении текущей темы (раздела) или после изучения темы (раздела) учебной дисциплины.

4. Перечень тем контрольных работ:

1. Практические основы астрономии
2. Солнечная система
3. Методы астрономических наблюдений
4. Строение и эволюция Вселенной

Комплект контрольных работ по темам прилагается

Контрольная работа «Практические основы астрономии»
Вариант 1

1тема

1. Что изучает астрономия.
2. Какие важнейшие типы небесных тел вам известны.
3. Какие вы знаете типы телескопов.

4. Что такое небесная сфера.

5. Нарисуйте небесную сферу и покажите на ней ось мира, истинный горизонт, точки севера и юга.

6. Какие наблюдения убеждают нас в суточном вращении небесной сферы.

7. Что такое верхняя кульминация светила.

8. Дайте определение восходящим и заходящим светилам.

9. Назовите экваториальные координаты.

10. Что такое эклиптика.

11. Чем замечательны дни равноденствий и солнцестояний.

12. Как приближённо определить географическую широту места из наблюдений Полярной звезды.

13. Назовите системы счёта времени.

14. Что такое солнечный календарь.

15. По какому времени и календарю мы живём.

16. В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звёзды обоих полушарий.

17. Где на земном шаре круглый год день равен ночи. Почему.

2 тема

1. Определите широту места, для которого верхняя кульминация звезды Арктур (а Волопаса) наблюдается на высоте 53^0 48 \

2. Определите по звёздной карте экваториальные координаты звезды Ригель (β Ориона).

3. Экваториальные координаты Солнца 22 декабря а= 18 ч, δ=-23 ^{0} 27\ В каком созвездии находится в этот день Солнце?

4. 16 октября координаты Солнца а= 13ч 24 мин, δ= -8 ^{0} 50. Какая яркая звезда находится недалеко в этот день от Солнца?

5. Каково склонение звезды, проходящей в верхней кульминации через зенит города Архангельска (φ= 64 ^{0} 32').

6. 21 июня в Краснодаре (n1=2) часы показывают 9ч 25 мин. Какое среднее, поясное и летнее время в этот момент во Владивостоке (п2=9, λ2= 8 ч 47 мин).

Вариант 2

1 тема

1. В чём специфика астрономии по сравнению с другими науками.

2. Какова роль наблюдений в астрономии и с помощью каких инструментов они выполняются.

3. Что такое созвездие.

4. Назовите горизонтальные координаты.

5. Что такое нижняя кульминация светила.

6. Дайте определение незаходящим светилам.

7. Нарисуйте небесную сферу и покажите ось мира, небесный экватор и точку весеннего равноденствия.

8. До какого склонения нанесены звёзды на карту.

9. Под каким углом плоскость экватора Земли наклонена к плоскости эклиптики.

10. Кульминируют ли светила на Северном полюсе Земли.

11. Что такое истинный полдень.

12. Какие календари вы знаете.

13. Вследствие чего в течение года изменяется положение восхода и захода Солнца.

14. Есть ли различие между точкой Севера и Северным полюсом.

15. Почему на звёздных картах не указаны положения планет.

16. Какое время называется всемирным.

17. Чем объясняется суточное вращение небосвода.

2 тема

1. Каково склонение звезды, наблюдавшейся в Минске ($\varphi = 54^0 31'$) в верхней кульминации на высоте 43 °?

2. Чему равна высота Альтаира (а Орла) в верхней кульминации для Архангельска ($\varphi = 64^0 32'$).

3. На какой высоте кульминирует в Петербурге ($\varphi = 60$ °) звезда Регул (а Льва).

4. Склонение светила + 30, прямое восхождение 7ч. В каком созвездии находится светило.

5. Начальные координаты искусственного спутника Земли: а= 10ч 20мин, $\delta = +15^0$, конечные: а= 14ч 30 мин, $\delta = +30^0$. Через какие созвездия пролетел этот спутник?

6. В Омске (n1=5) 20 мая 7ч 25мин вечера. Какое в этот момент среднее, поясное и летнее время в Новосибирске ($\lambda 2$= 5ч 31 мин, n2=6).

Критерии оценивания
«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
«2» – более 60% от общего количества

Контрольная работа «Солнечная система»
Вариант 1

1 тема

1. Почему на звёздных картах не указывают положения планет.

2. Назовите внутренние планеты.

3. Назовите конфигурации внешних планет.

4. Что такое сидерический период.

5. Запишите уравнения синодического движения.

6. Что такое гелиоцентрическая система мира.

7. За что сожгли Джордано Бруно.

8. Первый закон Кеплера.

9. Что следует из Второго закона Кеплера.

10. Третий закон Кеплера.

11. Как можно определить расстояние до небесных тел.

12. Что такое угловой размер светила.

2 тема

1. Чему равна большая полуось Юпитера, если звёздный период обращения этой планеты составляет 12 лет.

2. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Урана, если звёздный период его обращения равен 84 года.

3. Чему рана большая полуось Венеры, если нижние соединения повторяются через 2 года.

4. Горизонтальный параллакс Солнца равен 8,8 ". На каком расстоянии от Земли оно находится?

5. Определить горизонтальный параллакс Луны, если расстояние до неё 384000 км

6. На каком расстоянии от Земли находится Юпитер, если его горизонтальный параллакс составляет 0,25".

7. Во сколько раз линейный радиус Юпитера превышает Радиус Земли, если угловой радиус Юпитера 1,2", а его горизонтальный параллакс 0,25".

Вариант 2

1 тема

1. Что такое конфигурации планет.

2. Назовите внешние планеты

3. Назовите конфигурации внутренних планет.

4. Что такое синодический период.

5. Что такое геоцентрическая система мира.

6. Чем знаменит Галилео Галилей

7. Чем характеризуется орбита планеты.

8. Второй закон Кеплера.

9. Чему равна большая полуось Земли.

10. Что такое параллакс.

11. Что такое радиолокация.

12. Чьи законы составляют небесную механику.

2 тема

1. Определите синодический период обращения Плутона, если его звёздный период составляет 248 лет.

2. Какой будет звёздный период обращения планеты вокруг Солнца, если её нижние соединения будут повторяться через 0,8 лет.

3. Чему равна большая полуось орбиты Нептуна, если сидерический период его равен 165 лет.

4. Чему равна большая полуось Меркурия, если восточная элонгация повторяется через 1,5 года.

5. Сколько времени шёл луч радиоизлучения, если расстояние до Луны 384000

6. Км.

7. Вычислите линейный размер Венеры, если её угловой размер 3,3", а горизонтальный параллакс составляет 1,4".

8. Наибольший горизонтальный параллакс Сатурна 1,7". Каково наименьшее расстояние от Земли до Сатурна.

Критерии оценивания

«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;

«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
«2» – более 60% от общего количества

Контрольная работа «Методы астрономических наблюдений»
Вариант 1

1 тема

1. Назвать основные движения Земли.

2. Какова форма Земли?

3. Дайте характеристику Луны по размерам

4. Что такое сарос[7] Чему он равен[7]

5. Дайте характеристику поверхности Луны

6. На какие группы делятся планеты Солнечной системы?

7. Чем Венера отличается од других планет земной группы?

8. Чем знаменит Плутон?

9. Почему Марс красный?

10. Назовите спутники Марса и их перевод.

11. Какая из планет земной группы самая маленькая?

12. Происходила бы на Земле смена времён года, если бы ось Земли была перпендикулярна к плоскости орбиты[9]

13. Большое красное пятно находится на планете ….

14. Есть ли магнитное поле у планет земной группы? У каких?

15. Больше всего спутников у планеты ...

16. Какой из спутников обладает атмосферой? Какой планете он принадлежит?

17. Какова особенность вращения планет - гигантов вокруг своей оси.

18. Почему иногда даже в крупный телескоп не видны кольца Сатурна?

19. Чья орбита находится между орбитами Марса и Юпитера?

20. Как движутся астероиды?

21. Что такое метеоры?

22. Что означает слово «комета»?

23. Что такое облако Оорта?

24. К каким небесным телам Солнечной системы уже приближались космические аппараты?

2 тема

1. Нарисуйте схему лунного затмения и дайте определение.

2. Что такое фазы Луны? Нарисуйте схему фаз.

3. Перечислите планеты земной группы. Дайте им общую характеристику,

4. Что представляют собой кольца планет.

5. Дайте физические характеристики астероидов (форма, масса, размеры).

6. Каков химический состав метеоритов.

7. Обоснуйте вывод о том, что нельзя считать Луну и планеты земной группы небесными телами, эволюция которых уже завершена

Вариант 2

1 тема

1. Почему на Земле происходит смена времён года?

2. Что такое Луна?

3. Дайте характеристику Луны по составу лунных пород.

4. Вспомните названия некоторых лунных кратеров, морей и гор.

5. Чем похожи Марс и Земля.

6. Назовите особенности атмосферы Венеры

7. Чем уникальна поверхность Марса?

8. Какие нужно знать характеристики планеты, чтобы определить её среднюю плотность?

9. Какая из планет Солнечной системы самая большая по размерам?

10. Какая из планет- гигантов движется «лёжа на боку»?

11. Чем красив Сатурн?

12. Есть ли магнитное поле у планет – гигантов? У каких.

13. Чем уникальна поверхность спутника Ио?

14. Почему Юпитер сжат с полюсов сильнее всех планет?

15. Что такое астероид?

16. Что такое метеорит.

17. Существует ли связь между астероидами и метеоритами?

18. Как движутся кометы.

19. Нарисуйте, как направлен хвост кометы при движении вокруг Солнца?

20. Что такое радиант метеорного потока?

21. Почему иногда происходят метеорные дожди?

22. Что происходит, когда Земля проходит через хвост кометы.

23. Что такое болиды?

24. К каким небесным телам Солнечной системы уже приближались космические аппараты?

2 тема

1. Нарисуйте схему Солнечного затмения и дайте определение.

2. Дайте характеристику физическим условиям на Луне

3. Перечислите планеты-гиганты. Дайте им общую характеристику.

4. Зачем нужно изучать метеориты?

5. Перечислите и зарисуйте основные части кометы

6. Из чего состоит ядро кометы.

7. В своё время кратеры образовались на всех планетах земной группы и на Луне. Где и почему они лучше *(хуже)* всего сохранились к настоящему времени?

Критерии оценивания

«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
«2» – более 60% от общего количества

Контрольная работа «Строение и эволюция Вселенной»

Вариант 1

1 тема

1. Что такое галактика.

2. Что входит в состав галактики.

3. Какие бывают звездные скопления.

4. Плеяды относятся к скоплению.

5. Какие звёзды входят в шаровые скопления

6. Назовите виды туманностей.

7. В созвездии Лиры находится туманность.

8. Назовите пример пылевой туманности.

9. Перечислите виды галактик.

10. Как можно определить расстояние до галактик.

11. Какие вы знаете спиральные галактики.

12. Что вам известно о квазарах.

13. Какова структура Вселенной.

14. Метагалактика стабильна или эволюционирует?

15. Что такое постоянная Хаббла и чему она равна.

16. Сколько примерно лет нашей Метагалактике.

17. Что будет происходить, если плотность Метагалактики будет меньше 10^{-26} кг/м^3.

18. Назовите стадии звезды.

19. Какая звезда превращается в сверхновую.

20. Как определяют возраст земной коры, лунных пород, метеоритов.

2 тема

1. Назовите основные закономерности в Солнечной системе.

2. Во сколько раз число звезд, входящих в Галактику, больше числа звёзд, которые доступны наблюдению невооружённым глазом ($3*10^3$)?

3. В 1974 г. было отправлено в сторону шарового скопления в созвездии Геркулеса (расстояние 7000 пк) радиопослание нашим братьям по разуму. Когда земляне в лучшем случае получат ответ?

Вариант 2

1 тема

1. Как называется наша Галактика.

2. Что такое звездные скопления.

3. Шаровое скопление находится в созвездии

4. Какие звезды входят в рассеянные скопления.

5. Крабовидная туманность относится к туманностям.

6. Что такое космические лучи.

7. Каков диаметр нашей Галактики в св. годах и пк.

8. К какому Виду галактик относится каша Галактика.

9. Где расположено Солнце в Галактике.

10. Какие объекты открыты за пределами нашей Галактики.

11. Что такое Метагалактика.

12. В чём заключается закон Хаббла.

13. В чём заключается особенность нашей Метагалактики.

14. Какова плотность Метагалактики, к чему это приводит.

15. Из чего возникают звёзды.

16. От чего зависит заключительный этап жизни звезды.

17. Какая звезда превращается в белый карлик.

18. Какая звезда может превратиться в чёрную дыру или нейтронную звезду.

19. Какие силы способствуют стабильности звезды,

20. Каково строение нашей галактики.

2 тема

1. Как, согласно современным представлениям, образовались Земля и другие планеты.

2. Считая, что население земного шара составляет $5,5*10^{9}$ человек, определите, сколько звёзд Галактики «приходится» на каждого жителя нашей планеты,

3. Сколько времени будут лететь до ближайших звёзд АМС, которые в конце XX в. покинут Солнечную систему, имея скорость 20 км/с?

Критерии оценивания

«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
«2» – более 60% от общего количества

Спецификация *оценочного средства*
Тесты 17

1.Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов *заданий для тестов. Тесты* входят в состав фонда оценочных средств и

позволяют автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся, соответствующих контролируемым компетенциям по программе учебной дисциплины БД.07 *Астрономия,* программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям)**.**

2.Контингент

Студенты I курса филиала ФГБОУ ВО ВГУЭС в г. Уссурийске

3.Условия контроля

Текущий контроль проводится в форме теста после изучения текущего раздела или темы.

4. Перечень тем типовых заданий:

1. Предмет астрономии.
2. Основы практической астрономии.
3. Солнечная система
4. Звезды

Комплект тестов прилагается

Тест «Предмет астрономии»

1. Как называется одна из древнейших обсерваторий на Земле?

А**) Стоунхендж**
Б) Пирамида Хеопса
В) Пирамида Кукулькана
Г) Европейская южная обсерватория

2. В Древней Греции светила (солнце и луну) олицетворяли боги

А) Амон и Ях
Б) Ишьчель и Тонатиу
В) Зевс и Гера
Г) Гелиос и Селена

3. То, что Земля имеет форму шара, первым(и) выяснил(и)

А) Галилео Галилей
Б) Клавдий Птолемей
В) Пифагор и Парменид
Г) Николай Коперник

4. Ближайшая к Земле звезда – это

А) Венера, в древности называемая «утренней звездой»
Б**) Солнце**
В) Альфа Центавра
Г) Полярная звезда

5. Из какого газа, в основном, состоит Солнце?

А) кислород
Б) гелий
В) азот
Г) аргон

6. Какова температура поверхности Солнца?

А) 2.800 градусов Цельсия
Б) 5.800 градусов Цельсия
В) 10.000 градусов Цельсия
Г) 15 млн градусов Цельсия

7. Солнечная энергия является результатом

А) термоядерного синтеза
Б) горения

В) плавления
Г) таяния
8. Внешняя излучающая поверхность Солнца называется
А) фотосферой
Б) атмосферой
В) хромосферой
Г) стратосфера
9. Какие лучи не воспринимает человеческий глаз?
А) белый свет
Б) красный цвет
В) фиолетовый цвет
Г) инфракрасное излучение
10. Слой какого газа защищает Землю от космической радиации?
А) кислорода
Б) озона
В) гелия
Г) азота
Шкала оценивания
«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
«2» – более 60% от общего количества

Тест «Практические основы астрономии»

Вопрос 1
Какая потребность в деятельности наших предков не являлась причиной возникновения астрономии как науки?

1. Измерение и счет времени
2. Создание календаря
3. ориентация (по сторонам горизонта)
4. измерение площадей земельных участков
5. прогнозирование небесных явлений

Вопрос 2
Раздел астрономии, изучающий происхождение и развитие небесных тел и их систем, это:

1. сравнительная планетология
2. астрофизика
3. космология
4. практическая астрономия
5. космогония

Вопрос 3
Что понимают под созвездием?

1. видимые невооруженным глазом звезды, составляющие определенную фигуру

2. конфигурацию из звезд, образующую на звездном фоне фигуру по названию созвездия

3. участок звездного неба с характерной наблюдаемой группировкой звезд, выделенный для удобства ориентировки обозначения звезд

4. участок звездного неба, на котором наблюдается определенное количество звезд

5. участок звездного неба, по которому происходит суточное движение определенных звезд

Вопрос 4
Согласно шкале звездных величин, введенной древнегреческим астрономом Гиппархом, самые слабые звезды, видимые в ясную ночь, это звезды какой величины?

1. 1

2. 2

3. 3

4. 5

5. 6

Вопрос 5
В экваториальной системе небесных координат координатами служат:

1. склонение и прямое восхождение

2. широта и долгота

3. высота и азимут

4. широта и высота

5. азимут и долгота

Вопрос 6
Кульминацией называется явление прохождением светилом:

1. небесного экватора

2. небесного меридиана

3. эклиптики

4. истинного (математического) горизонта

5. оси мира

Вопрос 7
В какой точке горизонта восходит звезда, находящаяся на небесном экваторе?

1. В точке юга

2. В точке востока

3. В точке запада

4. В точке севера

5. В точке северо-востока

Вопрос 8
В каких местах Земли отвесная линия совпадает с осью мира?

1. На экваторе

2. на 45 градусах южной широты

3. на 60 градусах северной широты

4. на Гринвичском мередиане

5. на полюсах

Вопрос 9
Высота Солнца над горизонтом 15^0. Каково зенитное расстояние Солнца в этот момент. Ответ запишите в градусах.

1. 15

2. 45

3. 75

4. 90

5. 105

Вопрос 10
Промежуток времени между двумя последовательными прохождениями цента солнца через точку весеннего равнодействия - это:

1. звездный год

2. високосный год

3. тропический год

4. юлианский год

5. григорианский год

Вопрос 11
Какое астрономическое открытие не было сделано Галилео Галилеем с помощью простейшего телескопа?

1. обнаружение пятен на Солнце
2. обнаружение полярных шапок на Марсе
3. обнаружение фаз у Венеры
4. открытие четырех спутников у Юпитера
5. обнаружение гор и кратеров на Луне

Вопрос 12

Высота Солнца над горизонтом 15°. Каково зенитное расстояние Солнца в этот момент?

1. 45°
2. 90°
3. 105°
4. 15°
5. 75°

Вопрос 13

1. космология
2. сравнительная планетология
3. космогония
4. практическая астрономия
5. астрофизика

Вопрос14

Плоскость эклиптики наклонена к плоскости небесного экватора под углом:

1. 23,5°
2. 4,5°
3. 9°
4. 17°
5. 47°

Вопрос 15

Для составления звездных карт применяется:

1. галактическая система небесных координат
2. эклиптическая система небесных координат
3. горизонтальная система небесных координат
4. экваториальная система небесных координат
5. прямоугольная система координат

Шкала оценивания

«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
«2» – более 60% от общего количества

Тест «Солнечная система»

1) Форма орбиты Земли:

А**) эллипс**
Б) круг
В) параллелограмм
Г) трапеция

2) Самый длинный день в году

А) 21-22 декабря
Б) 20-21 марта
В) 23 сентября
Г) 21-22 июня

3) Причиной смены времён года на Земле является

А) наклон земной оси

Б) форма орбиты Земли
В) расстояние до Солнца
Г) солнечные затмения
4) Последний раз полное солнечное затмение на территории России наблюдалось
А) в 1492 году
Б) в 1870 году
В) в 1945 году
Г) в 1997 году
5) Во время солнечного затмения пятно, образованное лунной тенью, может достигать
А) 10 м
Б) 100 м
В) 100 км
Г) 10.000 км
6) Лидерами потребления солнечной энергии являются
А) люди
Б) животные
В) грибы
Г) растения
7) Фотосинтез возможен благодаря наличию в клетках растений
А) глюкозы
Б) хлорофилла
В) углекислого газа
Г) кислорода
8) В каком веке начались разработки по использованию солнечной энергии?
А) в 1 веке н.э.
Б) в 14 веке
В) в 20 веке
Г) в 21 веке
9) Чем объясняется движение Земли вокруг Солнца?
А) действием центробежной силы
Б) действием силы инерции
В) действием силы поверхностного натяжения
Г) действием силы упругости
10) Закон всемирного тяготения сформулировал
А) Исаак Ньютон
Б) Клавдий Птолемей
В) Галилео Галилей
Г) Николай Коперник

Шкала оценивания

«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;
«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;
«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;
«2» – более 60% от общего количества

Тест «Звезды»

1. Сочинение «Всеобщая естественная история и теория неба» было написано
А) Зигмундом Фрейдом

Б) Эммануилом Кантом
В) Альбертом Энштейном
Г) Исааком Ньютоном
2. Согласно современным взглядам на происхождение Солнца и солнечной системы, они образовались из
А) Других звёзд и планет
Б) Большого взрыва
В) газопылевого облака
Г) межзвездного газа
3. Процесс образования планет может длиться:
А) 10.000 лет
Б) 100.000 лет
В) 1.000.000.000 лет
Г) 100.000.000 лет
4. Солнце зажглось приблизительно
А) 100 млн. лет назад
Б) 1 млрд. лет назад
В) 4,5 млрд лет назад
Г) 100 млрд. лет назад
5. Преимущественно из газов состоят следующие планеты:
А) Меркурий и Марс
Б) Плутон и Юпитер
В) Венера и Земля
Г) Марс и Сатурн
6. В процессе старения Солнце превратиться
А) в синего карлика
Б) в красного карлика
В) в красного гиганта
Г) в синего гиганта
7. Белый карлик – это
А) потухшая и остывающая звезда
Б) только что образовавшаяся звезда
В) звезда, находящаяся очень далеко от Земли
Г) газовая планета
8. Сверхновая звезда рождается
А) из газопылевого облака
Б) из чёрной дыры
В) в результате взрыва красного гиганта
Г) в результате взрыва белого карлика
9. Нейтронная звезда
А) невероятно мала и легка
Б) невероятно мала и тяжела
В) очень велика и легка
Г) очень велика и тяжела
10. «Провалом в пространстве» можно назвать
А) нейтронную звезду
Б) сверхновую звезду
В) белого карлика
Г) чёрную дыру

Шкала оценивания
«5» – верные ответы составляют более 90% от общего количества;

«4» – верные ответы составляют более 80% от общего количества;

«3» – верные ответы составляют более 70% от общего количества;

«2» – более 60% от общего количества.

Спецификация оценочного средства
Практические работы код 21

1.Назначение

Спецификацией устанавливаются требования к содержанию и оформлению вариантов *практических работ. Практическая работа* входит в состав фонда оценочных средств и предназначена для *текущего контроля* и оценки приобретенных обучающимися навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом, соответствующих контролируемым компетенциям по программе учебной дисциплины *БД.07 Астрономия,* программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 38.02.04 Коммерция (по отраслям).

2.Контингент

Студенты I курса филиала ФГБОУ ВО ВГУЭС в г. Уссурийске

3.Условия контроля

Текущий контроль проводится в форме практической работы после изучения текущего раздела или темы.

Комплект лабораторных работ прилагается

Практическая работа №1 Изучение методов изучения астрономии

Цель: формирование навыков познавательной деятельности, навыков разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии.

Оборудование: ручка, калькулятор, ПК, доступ к Интернет, смартфон, карты географического атласа.

Теоретическая часть

Международная космическая станция МКС - это воплощение самого грандиозного и прогрессивного технического достижения космического масштаба на нашей планете. Это огромная космическая научно-исследовательская лаборатория для изучения, проведения экспериментов, наблюдений как за поверхностью нашей планеты Земля, так и для астрономических наблюдений за дальним космосом без воздействия земной атмосферы. Одновременно это и дом для работающих на ней космонавтов и астронавтов,

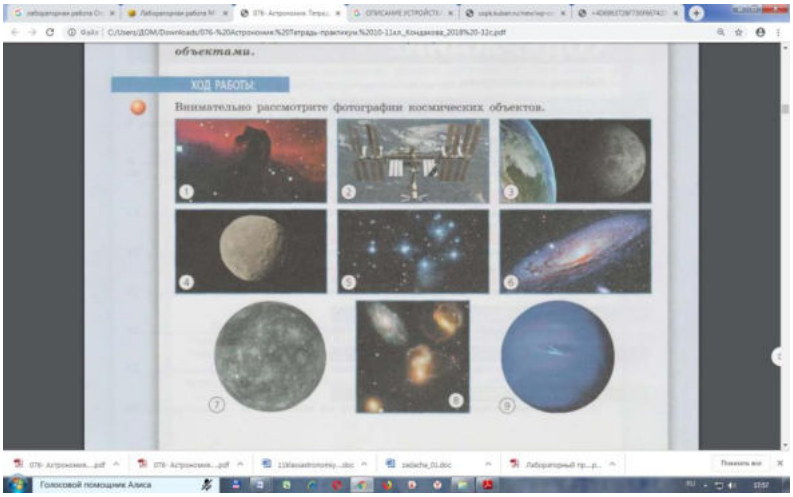
где они живут и работают, и порт для причаливания космических грузовых и транспортных кораблей.

Подняв голову и взглянув вверх на небо, человек видел бескрайние просторы космоса и всегда мечтал если не покорить, то как можно больше узнать о нем и постигнуть все его тайны. Полет первого космонавта на орбиту земли и запуск спутников дал мощный толчок в развитии космонавтики и дальнейшим полетам в космос. Но просто полета человека в ближний космос уже становится недостаточно. Взоры устремлены дальше, к другим планетам, и чтобы достичь этого, необходимо еще многое исследовать, узнать и понять. А самое главное для долгосрочных космических полетов человека - необходимость установить характер и последствия длительного влияния на здоровье долговременной невесомости при перелетах, возможность жизнеобеспечения длительного пребывания на космических кораблях и исключение всех отрицательных факторов, влияющих на здоровье и жизнь людей, как в ближнем, так и дальнем космическом пространстве, выявление опасных столкновений космических кораблей с другими космическими объектами и обеспечение мер безопасности. Основная конфигурация станции была утверждена и подписана в 1996 году. Она состояла из двух основных сегментов: Российского и Американского. Также принимают участие, располагают свое научное космическое оборудование и проводят исследования такие страны как Япония, Канада и страны Европейского космического союза.
28.01.1998г. в Вашингтоне было подписано окончательно соглашение о начале строительства новой долговременной, с модульной архитектурой, Международной космической станции, и уже 2 ноября этого же года Российским ракетоносителем был выведен на орбиту первый многофункциональный модуль МКС «Заря».

Ход работы

ЗАДАНИЕ 1 Внимательно рассмотрите фотографии космических объектов:

a. Определите, какие космические объекты изображены на снимках (тип и название).



b. Систематизируйте объекты в порядке увеличения их размеров.

c. Расположите объекты в порядке их удаленности от поверхности Земли: от самых больших до самых далеких.

d. Запишите последовательность объектов, сортируя из по удаленности от поверхности Солнца.

e. Перечислите не менее 7 объектов, которые изучает астрономия.

f. Какие из перечисленных объектов вы могли бы наблюдать невооруженным глазом?

ЗАДАНИЕ 2 Космонавты с борта Международной космической станции обратили внимание на два острова и огибающую их с севера в виде вытянутого шрама крупную форму донного рельефа. Обсуждая увиденное, они не смогли прийти к однозначному выводу о зафиксированных объектах. Используя карты географического атласа, помогите им определить по представленному фрагменту космоснимка запечатленные на нем важнейшие природные объекты, которые собственно и обсуждали космонавты. В каком из океанов Земли располагаются данные объекты?

ЗАДАНИЕ 3 Используя ресурсы сети Интернет, изучите структуру и содержание сайта «МКС он-лайн». Заполните таблицу:

Особенности структуры сайта

Какая информация на сайте доступна в реальном времени?

Какую информацию сайта можно использовать при организации проектной и исследовательской деятельности?

ЗАДАНИЕ 4 Используя электронный ресурс https://astro-azbuka.ru/astronomiya/mezhdunarodnaya-kosmicheskaya-stancziya-mks выберете три модуля МКС в соответствии с вашим вариантом и опишите их основное назначение.

Вариант 1
Заря, Юнити, Звезда
Вариант 4
Поиск, Купол, Рассвет
Вариант 2
Юнити, Звезда, Судьба
Вариант 5
Леонардо, Бим, Квест
Вариант 3
Квест, Пирс, Гармония
Вариант 6
Купол, Кибо, Звезда
Вариант 4
Гармония, Колумбус, Кибо
Вариант 7
Юнити, Причал, Рассвет

ЗАДАНИЕ 5 Используя ресурсы сети Интернет, найдите сайты современных астрономических исследовательских центров мира. Заполните таблицу*:*

Название научно-исследовательского центра

Важнейшие открытия

Направление исследований

Исследовательский центр Эймса
https://www.nasa.gov/ames
Научно-исследовательский институт астрономии Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина
http://www.astron.kharkov.ua
Институт астрономии РАН
http://www.inasan.ru
Астрокосмический центр Физического института Академии Наук
http://asc-lebedev.ru/

Практическая работа № 2 «Изучение небесных и звездных координат»

Цель: Знакомство со звездным небом, решение задач на условиях видимости созвездий и определение их координат.

Оборудование: подвижная карта звездного неба.

Теоретическое часть

Небесной сферой называется воображаемая вспомогательная сфера произвольного радиуса, на которую проецируются все светила так, как их видит наблюдатель в определенный момент времени из определенной точки пространства.
Точки пересечения небесной сферы с **отвесной линией** , проходящей через ее центр, называются: верхняя точка - **зенитом** (*z*), нижняя точка - **надиром** (*z¢*). Большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна к отвесной линии, называется **математическим** , или **истинным горизонтом** (рис. 1).

Десятки тысяч лет назад было замечено, что видимое вращение сферы происходит вокруг некоей невидимой оси. На самом деле видимое вращение неба с востока на запад является следствием вращения Земли с запада на восток.

Диаметр небесной сферы, вокруг которого происходит ее вращение, называется **осью мира** . Ось мира совпадает с осью вращения Земли. Точки пересечения оси мира с небесной сферой называются **полюсами мира** (рис. 2).
Рис. 2 . Небесная сфера: геометрически правильное изображение в ортогональной проекции

Угол наклона оси мира к плоскости математического горизонта (высота полюса мира) равен углу географической широты местности.

Большой круг небесной сферы, плоскость которого перпендикулярна к оси мира, называется **небесным экватором** (*QQ¢*).
Большая окружность, проходящая через полюса мира и зенит, называется **небесным меридианом** (*PNQ¢ Z¢ P¢ SQZ*).
Плоскость небесного меридиана пересекается с плоскостью математического горизонта по прямой полуденной линии, которая пересекается с небесной сферой в двух точках: **севера** (*N*) и **юга** (*S*).

Небесная сфера разбита на 88 созвездий, различающихся по площади, составу, структуре (конфигурации ярких звезд, образующих основной узор созвездия) и другим особенностям.

Созвездие – основная структурная единица разделения звездного неба – участок небесной сферы в строго определенных границах. В состав созвездия включаются все светила - проекции любых космических объектов (Солнца, Луны, планет, звезд, галактик и т.д.), наблюдаемых в данный момент времени на данном участке небесной сферы. Хотя положение отдельных светил на небесной сфере (Солнца, Луны, планет и даже звезд) изменяется со временем, взаимное положение созвездий на небесной сфере остается постоянным.

эклиптике (рис. 3). Направление этого медленного движения (около 1° в сутки) противоположно направлению суточного вращения Земли.

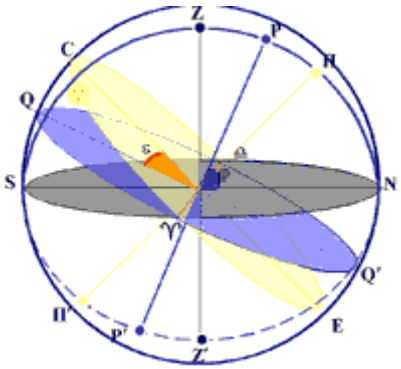


Рис.3 . Положение эклиптики на небесной сфере
е точками весеннего (^) и **осеннего** (d) **равноденствий точками солнцестояний**

На карте звезды показаны черными точками, размеры которых характеризуют яркость звезд, туманности обозначены штриховыми линиями. Северный полюс изображен в центре карты. Линии исходящие из северного полюса мира, показывают расположение кругов склонения. На карте расположены для двух ближайших кругов склонения угловое расстояние равно 2 ч. Небесные параллели нанесены через 30.с их помощью производят отсчет склонения светил. Точки пересечения эклиптики с экватором, для которых прямое восхождение 0 и 12 ч., называются соответственно точками весеннего и осеннего равноденствия. По краю звездной карты нанесены месяцы и числа, а на накладном круге – часы.

Для определения места положения небесного светила необходимо месяц и число, указанные на звездной карте, совместить с часом наблюдения на накладном круге.

На карте зенит расположен вблизи центра выреза, в точке пересечения нити с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения.

Ход работы

1.Установить подвижную карту звездного неба на день и час наблюдения и назвать созвездия, расположенные в южной части неба от горизонта до полюса мира, на востоке – от горизонта до полюса мира.

2. Найти созвездия, расположенные между точками запада и севера 10 октября в 21 час.

3. Найти на звездной карте созвездия, с обозначенными в них туманностями и проверить, можно ли их наблюдать невооруженным глазом.

4. Определить, будут ли видны созвездия Девы, Рака, Весов в полночь 15 сентября. Какое созвездие в то же время будет находиться вблизи горизонта на севере.

5. Определить, какие из перечисленных созвездий: Малая Медведица, Волопас, Возничий, Орион – для данной широты места будет незаходящими.

6. Ответить на вопрос: может ли для вашей широты 20 сентября Андромеда находиться в зените?

7. На карте звездного неба найти пять любых из перечисленных созвездий: Большая Медведица, Малая Медведица, Кассиопея, Андромеда, Пегас, лебедь, Лира, Геркулес, Северная Корона – определить приближенно координаты (небесные) – склонение и прямое восхождение звезд этих созвездий.

8. Определить, какое созвездие будет находиться вблизи горизонта 05 мая в полночь.

Контрольные вопросы

1. Что называют созвездием, как они изображены на карте звездного неба?

2. Как отыскать на карте Полярную звезду?

3. Назовите основные элементы небесной сферы: горизонт, небесный экватор, ось мира, зенит, юг, запад, север, восток.

4. Дайте определение координатам светила: склонение, прямое восхождение.

Практическая работа №3 «Работа с картой звездного неба»

Цель:

1. Научиться определять вид звездного неба в любой момент суток произвольного дня года.

2. Научиться определять координаты звезд.

Оборудование: Подвижная карта звездного неба, накладной круг.

Теоретическая часть.

Вид звёздного неба изменяется из - за суточного вращения Земли. Изменение вида звёздного неба в зависимости от времени года происходит вследствие обращения Земли вокруг Солнца. Подвижная карта звёздного неба изображена на рис.1. Она состоит из карты звездного неба и накладного круга.

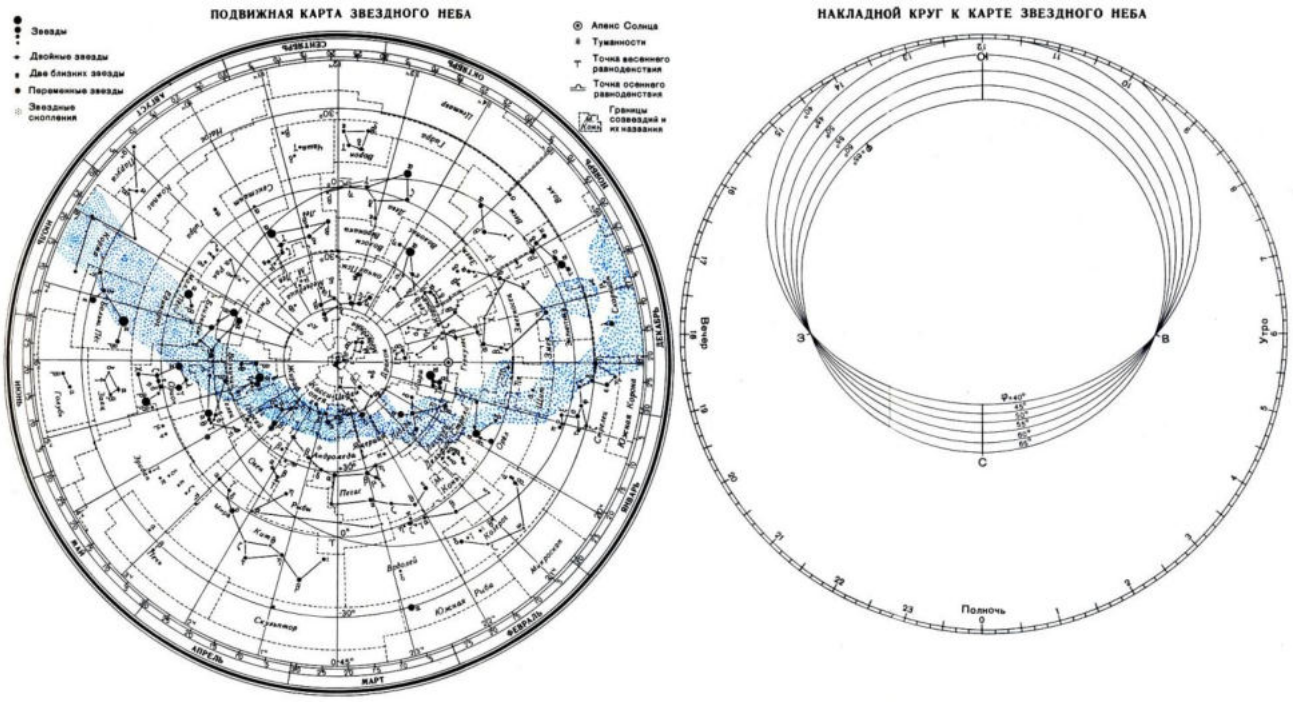


Рис.1

На карте звёзды показаны чёрными точками, размеры которых характеризуют яркость звёзд, туманности обозначены штриховыми линиями. Северный полюс мира изображён в центре карты. Линии, исходящие от северного полюса мира, показывают расположение кругов склонения. На звёздной карте для двух ближайших кругов склонения угловое расстояние равно 2 ч. Небесные параллели нанесены через 30°. С их помощью произвести отсчёт склонение светил δ. Точки пересечения эклиптики с экватором, для которых прямое восхождение 0 и 12 ч., называются точками весеннего γ и Ω равноденствий. По краю звёздной карты нанесены месяцы и числа, а на накладном круге – часы.

Для определения местоположения небесного светила необходимо месяц, число, указанное на звёздной карте, совместить с часом наблюдения на накладном круге.

На карте зенит расположен вблизи центра выреза (в точке пересечения нити, изображающей небесный меридиан с небесной параллелью, склонение которой равно географической широте места наблюдения).

Область карты, заключенная внутри небесного экватора, представляет северную небесную полусферу; остальная часть карты изображает поле южной небесной полусферы. Изображения созвездий южной полусферы растянуты, и их вид несколько отличается от привычного вида тех же созвездий на небе.

По наружному обрезу карты, называемому лимбом дат, нанесены календарные числа и названия месяцев года.

Помимо координатной сетки нанесены границы и название созвездий, наиболее яркие звезды в каждом созвездии, туманности и звездные скопления, Млечный Путь.

Внешний обрез круга, называемый часовым лимбом, разделен на 24 часа. Часовой лимб оцифрован в системе среднего времени.

Ход работы

1. Установить подвижную карту звездного неба на день и час наблюдения и назвать созвездия, видимые в данный момент времени.

2. Установить подвижную карту звездного неба на день и час наблюдения и назвать созвездия, невидимые в данный момент времени.

3. Определить, будут ли видны созвездия Девы, Рака, Весов в полночь 15 сентября?

4. Определить, какие из перечисленных созвездий: Малая Медведица, Волопас, Возничий, Орион – для данной широты будут незаходящими?

5. Определить светила, находящиеся в зените 25 мая в 22 часа?

6. Определить светила, которые кульминируют в 11 часов 5 мая?

7. Найдите на звездной карте и назовите объекты, имеющие координаты:

$\delta = -9^0$, $\alpha = 15^ч\ 12^м$.
$\delta = +48^0$, $\alpha = 3^ч\ 40^м$.

8. Определить экваториальные координаты следующих звезд:

Склонение δ
Прямое восхождение α

α Тельца (Альдебаран)
β Ориона (Ригель)
α Близнецов (Кастор)
α Льва (Регул)
α Волопаса (Арктур)

9.Сделать вывод по работе.

Практическая работа №4 Работа с картографическим сервисом (GoogleMaps и др.)

Цель: формирование осознания роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области сформированность собственной позиции по отношению к физической информации, получаемой из разных источников

Оборудование: ручка, калькулятор, ПК, доступ к Интернет, смартфон, карты географического атласа.

Теоретическая часть

Картографический сервис — это специализированная информационная система, предоставляющая пространственные данные в виде интерактивной карты. Картографический веб-сервис обеспечивает веб-доступ к картографической информации на основе интерфейсов прикладного программирования (API). В настоящее время на российском рынке наиболее известны и распространены следующие картографические и справочные сервисы: Яндекс.Карты; Google Maps; ГИС.

Сравнение картографических сервисов:

Элементы управления

- Элементы для перетягивания карты, увеличения выделенной области, измерения расстояний.
- Элемент изменения масштаба
- Переключатель типа карты
- Масштабная линейка
- Обзорная карта
- Поиск по карте
- Пробки
- Редактор маршрута
- Пользовательские элементы управления
- Масштабирование карты
- Выбор типа карты
- Элемент управления Street View
- Элемент управления Rotate для наклона и вращения
- Элемент перехода в полноэкранный режим
- Построение маршрутов
- Пользоват. элементы управления

- Управление
- Масштаб
- Линейка
- Отображение слоя пробок

- Кнопка полноэкранного отображения карты
- Определение месторасположения пользователя

Средства для вывода большого количества данных

- Кластеризация;
- Технология активных областей;
- Технологии ObjectManager, LoadingObjectManager, RemoteObjectManager
- Кластеризация маркеров;
- Технология setTimeout для последовательного вывода маркеров на карту.

- Кластеризация объектов
-

Ход работы

ЗАДАНИЕ 1 Изучить сравнительную таблицу картографических сервисов. Представьте, что вам предстоит поездка на автомобиле по городам Европы. Проанализируйте, каким из предложенных сервисов вы воспользуетесь и аргументируйте причину своего выбора.

ЗАДАНИЕ 2 Предположим, что вам предстоит разработать сайт для поиска мест отдыха молодежи в ближайших к Ульяновску регионах. Проанализируйте сравнительную таблицу и выберете картографический сервис, который подойдет для использования на вашем сайте.

ЗАДАНИЕ 3 Используя электронный ресурс Google earth (https://www.google.com/intl/ru/earth) опишите основные возможности Google Планета Земля

Дополнительное задание: Составить ментальную карту собственного увлечения (хобби).

Практическая работа№5 «Определение расстояний до тел Солнечной системы.»

Используя третий закон Кеплера, среднее расстояние всех планет от Солнца можно выразить через среднее расстояние Земли от Солнца. Определив его в километрах, можно найти в этих единицах все расстояния в Солнечной системе.

С 40-х годов нашего века радиотехника позволила определять расстояния до небесных тел посредством радиолокации, о которой вы знаете из курса физики. Советские и американские ученые уточнили радиолокацией расстояния до Меркурия, Венеры, Марса и Юпитера.

Классическим способом определения расстояний был и остается угломерный геометрический способ. Им определяют расстояния и до далеких звезд, к которым метод радиолокации неприменим. Геометрический способ основан на явлении параллактического смещения.

Параллактическим смещением называется изменение направления на предмет при перемещении наблюдателя (рис. 1).

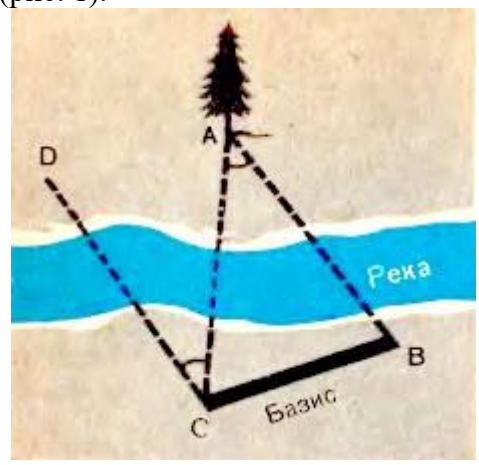


Рис. 1. Измерение расстояния до недоступного предмета по параллактическому смещению.

Посмотрите на вертикально поставленный карандаш сначала одним глазом, затем другим. Вы увидите, как он при этом переменил положение на фоне далеких предметов, направление на него изменилось. Чем дальше вы отодвинете карандаш, тем меньше будет параллактическое смещение. Но чем дальше отстоят друг от друга точки наблюдения, т. е. чем больше базис, тем больше параллактическое смешение при той же удаленности предмета. В нашем примере базисом было расстояние между глазами. Принцип параллактического смещения широко используется в военном деле при определении расстояния до цели посредством дальномера. В дальномере базисом является расстояние между объективами.

Для измерения расстояний до тел Солнечной системы за базис берут радиус Земли. Наблюдают положение светила, например Луны, на фоне далеких звезд одновременно из двух обсерваторий. Расстояние между обсерваториями должно быть как можно больше, а соединяющий их отрезок должен составлять угол, по возможности близкий к прямому с направлением на светило, чтобы параллактическое смещение было максимальным. Определив из двух точек А и В (рис. 2) направления на наблюдаемый объект, несложно вычислить угол р, под которым с этого объекта был бы виден отрезок, равный радиусу Земли.

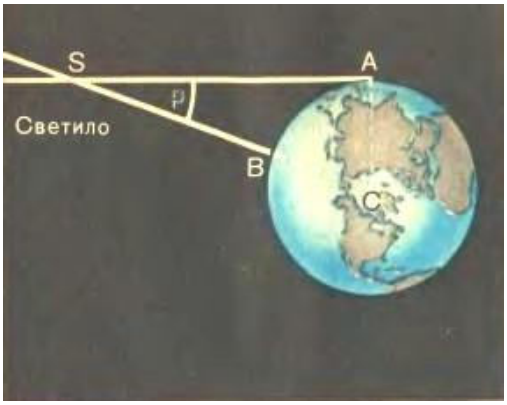


Рис. 2. Горизонтальный параллакс светила.

Угол, под которым со светила виден радиус Земли, перпендикулярный к лучу зрения, называется *горизонтальным параллаксом*.

Чем больше расстояние до светила, тем меньше угол р. Этот угол равен параллактическому смещению светила для наблюдателей, находящихся в точках Л и В, точно так же как СЛВ для наблюдателей веточках С и В (рис. 1). САВ удобно определять по равному ему ВСА а равны они, как углы при параллельных прямых (DC параллельна АВ по построению).

Расстояние

$$SC = D = \frac{R}{\sin p},$$

где R - радиус Земли. Приняв R за единицу, можно выразить расстояние до светила в земных радиусах.

Параллакс Луны составляет 57'. Все планеты и Солнце гораздо дальше, и их параллаксы составляют секунды. Параллакс Солнца, например, рс = 8,8". Параллаксу Солнца соответствует среднее расстояние Земли от Солнца, примерно равное 150 000 000 км. Это расстояние принимается за *одну астрономическую единицу* (1 а. е.). В астрономических единицах часто измеряют расстояния между телами Солнечной системы.

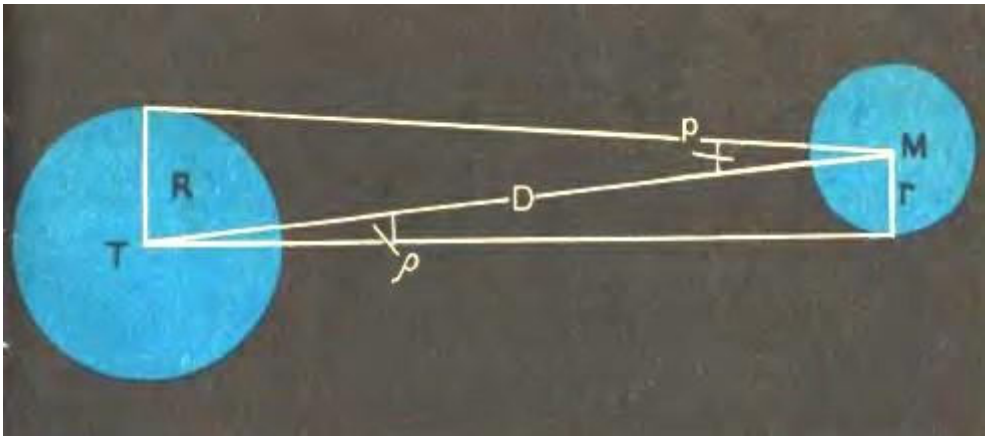


Рис. 3. Определение линейных размеров небесных светил по их угловым размерам

При малых углах sin p = p, если угол p выражен в радианах. Если p выражен в секундах дуги, то вводится множитель

$$\sin 1'' = \frac{1}{206265},$$

где 206265 — число секунд в одном радиане.

Тогда

$$\sin p = p'' \sin 1'' = \frac{p''}{206265''}.$$

Знание этих соотношений упрощает вычисление расстояния по известному параллаксу:

$$D = \frac{206265''}{p''} R.$$

1. Чему равен горизонтальный параллакс Юпитера, наблюдаемого с Земли в противостоянии, если Юпитер в 5 раз дальше от Солнца, чем Земля?

2. Расстояние Луны от Земли в ближайшей к Земле точке орбиты (перигее) 363 000 км, а в наиболее удаленной точке (апогее) 405 000 км. Определите величину горизонтального параллакса Луны в этих положениях.

3. Измерьте транспортиром угол DCA (рис. 1) и угол ASC (рис. 2), линейкой — длину базисов. Вычислите по ним соответственно расстояния CA и SC и проверьте результат прямым измерением по рисункам.

4. Измерьте на рисунке 3 транспортиром углы p и Q и определите по полученным данным отношение диаметров изображенных тел.

Критерии оценивания

Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка 3 ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Практическая работа№2 Решение задач на законы Кеплера.

1. Искусственный спутник запущен на орбиту на высоту 600 км от поверхности Земли, а второй спутник на высоту 21600 км. Сравнить скорости их движения.

2. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет 12 лет. Каково среднее расстояние от Юпитера до Солнца.

3. Определить афелийное расстояние астероида Минск, если большая полуось орбиты равна 2,88 а.е, а эксцентриситет 0,24.

4. Считая орбиты Земли и Марса круговыми, рассчитать большую полуось орбиты Марса. Период обращения Марса вокруг Солнца в 1,87 раза больше Земли.

5. Определите перигелийное расстояние астероида Икар, если большая полуось его орбиты равна 160 млн. км, а эксцентриситет составляет 0,83.

6. Отношение квадратов периодов обращения двух планет равно 8. Чему равно отношение больших полуосей этих планет

7. Спутник, запущенный на орбиту Земли, имел перигей 228 км (перигелий), а апогей 947 км (афелий). Определить большую полуось.

8. Определите массу Плутона (в Массах Земли) путем сравнения системы «Плутон - Харон» с системой «Земля - Луна», если Харон отстоит от Плутона на расстоянии 19,7 тыс. км и обращается с периодом 6,4 суток. Массы Луны и Харона считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

9. Комета Галлея имеет эксцентриситет е=0,967 и период обращения 76 лет. Определите большую полуось орбиты, перигельное и афельное расстояния кометы.

Критерии оценивания
Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
Оценка 3 ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Практическая работа № 7 «Рассмотрение планет земной группы»

Цель:

Создание условий для осознанного изучения материала о планетах Солнечной системы посредством самостоятельной работы учащихся с различными источниками информации. Сформировать общие представления об особенностях природы планеты.

Теоретическая часть

1. **Вступление**

Среди многочисленных небесных светил, изучаемых современной астрономией, особое место занимают планеты. Ведь все мы хорошо знаем, что Земля, на которой мы живем, является планетой, так что планеты - тела, в основном подобные нашей Земле.
Но в мире планет мы не встретим даже двух, совершенно похожих друг на друга. Разнообразие физических условий на планетах очень велико. Расстояние планеты от Солнца (а значит, и количество солнечного тепла, и температура поверхности), её размеры, напряжение силы тяжести на поверхности, ориентировка оси вращения, определяющая смену времён года, наличие и состав атмосферы, внутреннее строение и многие другие свойства различны у всех девяти планет Солнечной системы.

Говоря о разнообразии условий на планетах, мы можем глубже познать законы их развития и выяснить их взаимосвязь между теми или иными свойствами планет. Так, например, от размеров, массы и температуры планеты зависит её способность удерживать атмосферу того или иного состава, а наличие атмосферы в свою очередь влияет на тепловой режим планеты.

Как показывает изучение условий, при которых возможно зарождение и дальнейшее развитие живой материи, только на планетах мы можем искать признаки существования органической жизни. Вот почему изучение планет, помимо общего интереса, имеет большое значение с точки зрения космической биологии.

Изучение планет имеет большое значение, кроме астрономии, и для других областей науки, в первую очередь наук о Земле - геологии и геофизики, а также для космогонии-науки о происхождении и развитии небесных тел, в том числе и нашей Земли.

К планетам земной группы относятся планеты: Меркурий, Венера, Земля и Марс.

2. **Смотрим ролики**

- Рождение Солнечной системы
https://www.youtube.com/watch?v=DWJEvuYqk1U
- Планеты земной группы

https://www.youtube.com/watch?v=nGd05O7jV8s&t=139s

https://www.youtube.com/watch?v=L9LUwI6EmmA

3. **Составляем конспект**

- Определение Солнечной системы
- Определение планеты
- Заполняем таблицу (см. учебник Астрономия СПО авт. Коломиец А. В., гл. 5 на Юрайт)

	рельеф и цвет планеты	масса, радиус	внутреннее строение	плотность атмосферы	температура на поверхности планеты	магнитное поле	оборот вокруг Солнца	спутники

Земля								
Меркурий								
Венера								
Марс								

4. **Самостоятельная работа в тетради.**

Закончите предложения.

1. Самый большой перепад дневной и ночной температур поверхности у планеты ……..
2. Высокая температура поверхности Венеры обусловлена ……..
3. Планета земной группы, средняя температура поверхности которой ниже 0^0 С, - это ……..
4. Большая часть поверхности покрыта водой у планеты ……..
5. В состав облаков входят капельки серной кислоты у планеты …….
6. Планета, суточный перепад температур поверхности которой составляет около 100^0 С, - это …….
7. Планеты, температура поверхности которых бывает выше $+400^0$ С, - это ……..
8. Планета, в атмосфере которой часто происходят глобальные пылевые бури, - это ……..
9. Практически не имеют атмосферы планета ……..
10. Планета, обладающая биосферой, - это ……..

5. **Конспект сфотографировать и отправить на эл. почту преподавателю (мне)**

6. **Домашнее задание.**

Ответить на вопросы

Меркурий

Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий?

_____

_____

Что можно сказать о рельефе и цвете поверхности Меркурия?

_____

_____

Венера

Почему на поверхности Венеры температура выше, чем на Меркурии?

_____

_____

Может ли на поверхности Венеры существовать жидкая вода?
_____
_____

Марс
Почему на Марсе происходят резкие колебания температуры в течение суток?
_____
_____
Чем обусловлен цвет почвы Марса?
_____
_____

Практическая работа №8 «Изучение далеких планет»

Цели:

Предметные:
выяснить параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов; описать характеристики каждой из планет-гигантов по указанному плану; выяснить особенности состава и процессов в атмосфере планет; проанализировать особенности природы спутников планет-гигантов; изучить строение и состав колец планет - гигантов.
Метапредметные:
использовать основы теории формирования Солнечной системы для объяснения особенностей планет-гигантов; продолжить работу по формированию умений работать с текстами и другими источниками информации научного содержания – выделять главную мысль, обобщать информацию, сравнивать; использовать законы физики для описания природы планет-гигантов и их спутников; умению выражать свои мысли.
Личностные:
формирование познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся; мотивация образовательной деятельности обучающихся; способствовать развитию умений организации самостоятельной познавательной деятельности.
Ход работы

Теретическая часть
Сегодня мы более подробно остановимся на изучении оставшихся четырёх больших планетах: Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна.

И начнём мы с Юпитера — пятой планеты от Солнца и крупнейшей планеты Солнечной системы. Юпитер легко наблюдается с поверхности Земли невооружённым глазом, причём уступает он по блеску он только Венере. Планета была известна людям ещё с глубокой древности. А современное название получила в честь древнеримского верховного бога-громовержца.

Масса Юпитера в 2,47 раза превышает массу всех других планет, вместе взятых. Его экваториальный радиус в 11,2 раза больше радиуса Земли. Планета представляет собой газообразное тело с чрезвычайно мощной атмосферой, состоящей главным образом из водорода и гелия, что характерно и для других планет этой группы. По средней плотности, преобладанию водорода и гелия Юпитер очень похож на звёзды.

Вокруг Солнца планета обращается почти за 12 земных лет, а вот скорость вращения вокруг своей оси у него очень большая и составляет около 10 земных часов.

То, что мы наблюдаем на Юпитере, — это вершины облаков, плавающих в атмосфере. Из-за быстрого вращения планет-гигантов и сильных ветров облака вытягиваются в полосы, параллельные экватору.

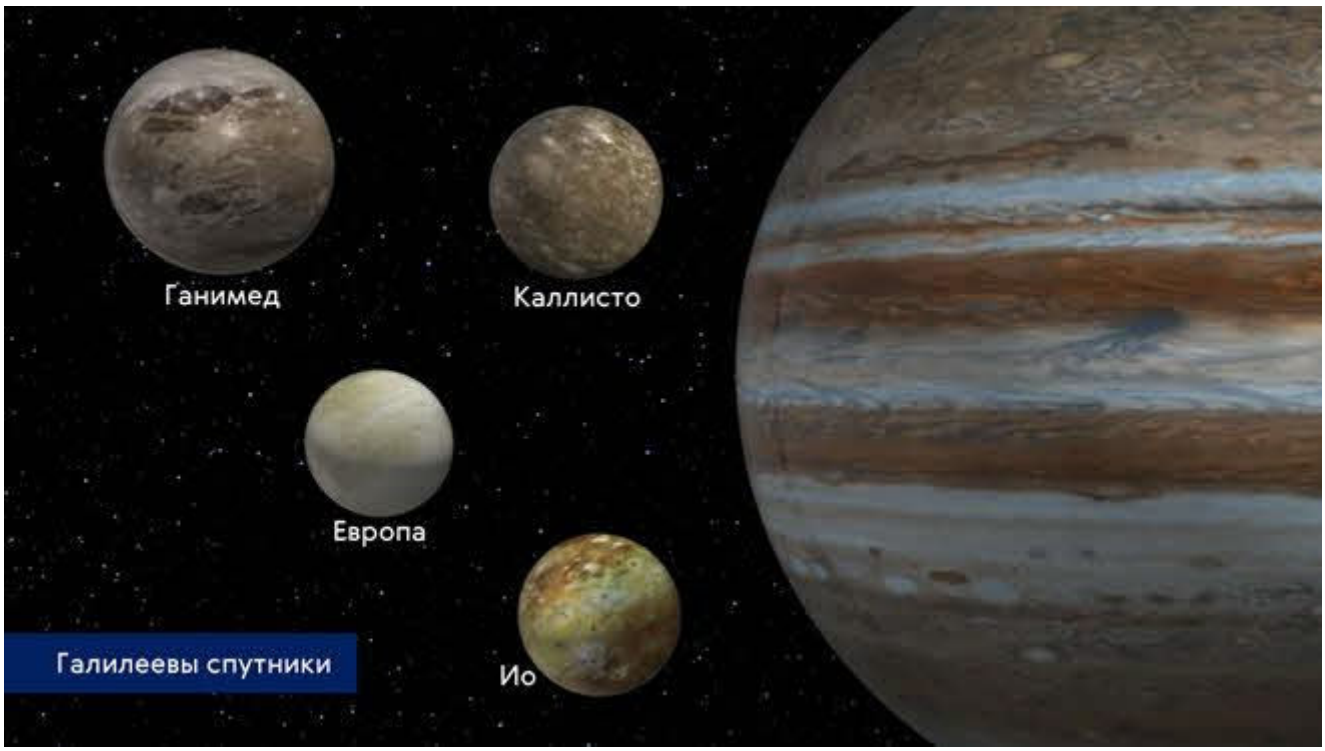
В декабре 1995 года в атмосферу Юпитера вошёл зонд «Галилео». На зонде были получены важные данные о структуре облачного слоя Юпитера и химическом составе его атмосферы. Атмосфера Юпитера в основном состоит из водорода и гелия. На долю остальных элементов остаётся только 1 % по массе.

Как и на нашей планете, на Юпитере формируются циклоны и антициклоны, которые могут сохраняться в атмосфере в течение нескольких сотен лет. Самым известным таким образованием является Большое красное пятно, наблюдаемое уже более 350 лет. Размер этого урагана существенно больше размеров Земли.

Согласно данным зонда «Галилео» температура верхних слоёв облаков доходит до −145 °C при давлении в одну атмосферу. А на глубине в 146 километров давление возрастает до 22 атмосфер, и температура повышается до 153 °C. На глубине от 7 до 25 тысяч километров водород постепенно меняет своё состояние от газа к жидкости. Около центра планеты давление и температура могут быть настолько высокими, что сжимают водород до чрезвычайно плотного состояния, называемого жидким металлическим водородом. Протоны и электроны в таком веществе существуют отдельно друг от друга, что обуславливает хорошую проводимость вещества. Вследствие этого магнитное поле Юпитера в 12 раз мощнее земного.

В центре Юпитера находится твёрдое ядро, состоящее из оксидов кремния, магния и железа с примесями. Диаметр внутреннего ядра — около 25 000 километров.

У Юпитера на 2016 год насчитывается 67 естественных спутников. Четыре самые крупные из них — Ио, Европа, Ганимед и Каллисто — были обнаружены ещё знаменитым итальянцем Галилео Галилеем, поэтому и называются галилеевыми.

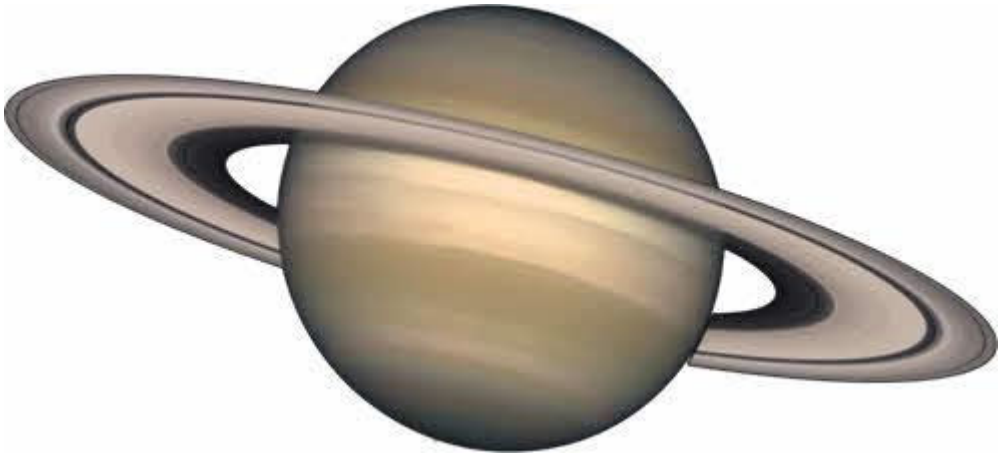


Ио и Европа по размерам близки к нашей Луне, а Ганимед и Каллисто сопоставимы по размерам с Меркурием. Как видим, спутники не похожи друг на друга. Помимо этого, каждый спутник имеет характерную особенность. Так, например, на Ио были обнаружены действующие вулканы. Удивительно гладкая поверхность Европы покрыта лабиринтом тонких кривых линий. На поверхности Ганимеда наблюдаются длинные борозды, происхождение которых до сих пор не выяснено. А ледяная поверхность Каллисто усыпана ударными кратерами различных размеров.

Также космическими аппаратами было обнаружено существование узкого кольца из мелких частиц пыли, окружающего Юпитер.

В июле 1994 года в небе наблюдалось редкое явление: с Юпитером столкнулась комета Шумейкеров—Леви. Всего с Юпитером столкнулось 20 фрагментов. При столкновении с самым большим фрагментом взрыв был эквивалентен взрыву 6 миллионов мегатонных бомб.

Шестой планетой от Солнца и второй по величине в Солнечной системе является красавчик Сатурн, названный так в честь римского бога земледелия.



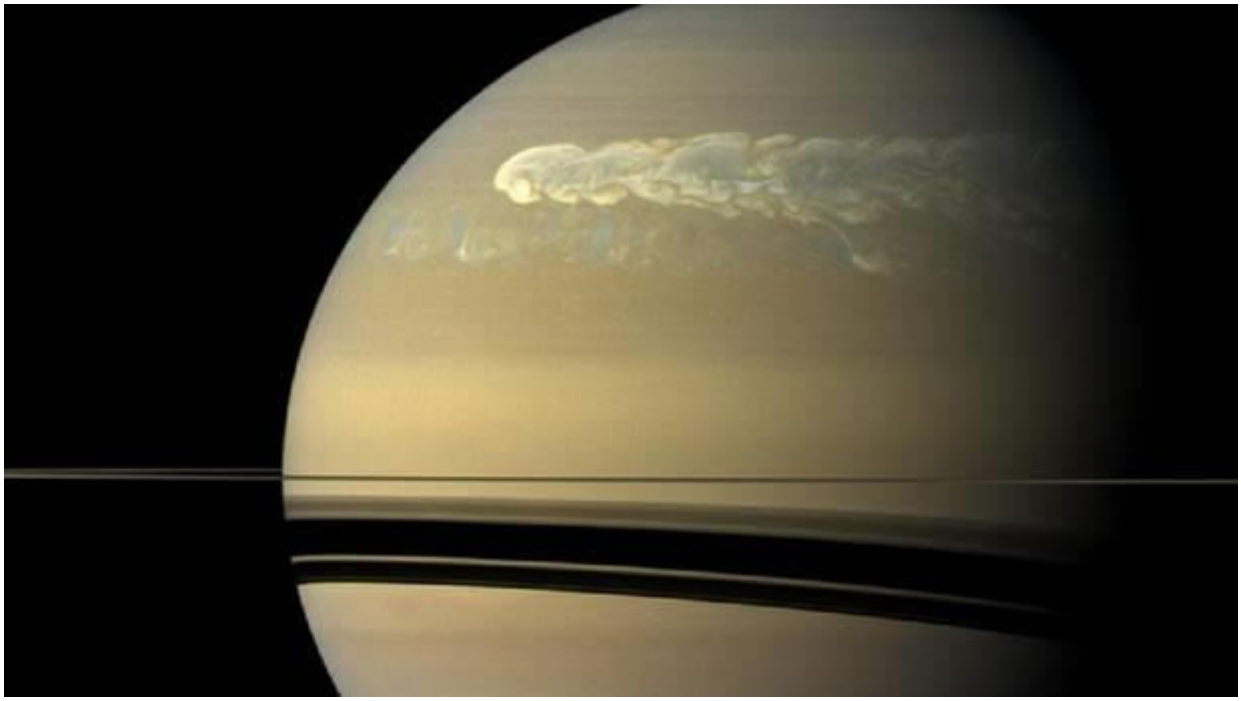
Большинство людей знают о Сатурне благодаря его удивительным кольцам. В течение многих веков астрономы считали, что Сатурн — это единственная планета, имеющая кольца. Но сегодня известно, что они есть у всех 4 газовых гигантов.

Сатурн — планета-гигант, по размеру лишь немного уступающая Юпитеру и обладающая большим сходством с ним. Объём Сатурна в 800 раз больше объёма Земли. Период вращения планеты вокруг оси составляет в среднем чуть более 10,5 часов, а вокруг Солнца она обращается почти за 29,5 земных года.

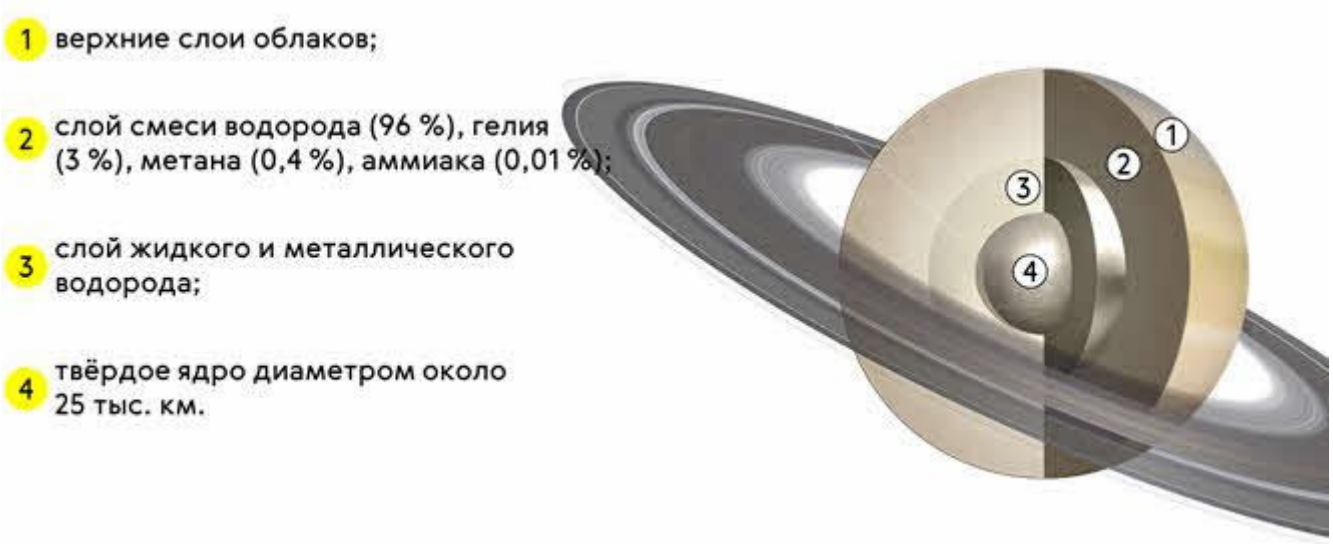
Диск планеты, из-за быстрого вращения, заметно сплюснут у полюсов. Это вызвано тем, что у Сатурна самая низкая плотность изо всех планет Солнечной системы.

Верхние слои атмосферы Сатурна более чем на 96 % состоят из водорода. Остальное занимает гелий с примесями метана, аммиака и некоторых других газов.

По данным «Вояджеров», на Сатурне дуют сильные, до 500 м/с, ветра. Так же, как и на Юпитере, в атмосфере Сатурна иногда появляются устойчивые образования в виде сверхмощных ураганов.



В глубине атмосферы планеты растут давление и температура, а водород переходит в жидкое состояние. Примерно на 30 000 глубине водород становится металлическим. Циркуляция токов в нём обуславливает магнитное поле планеты, сила которого близка к земному магнитному полю.



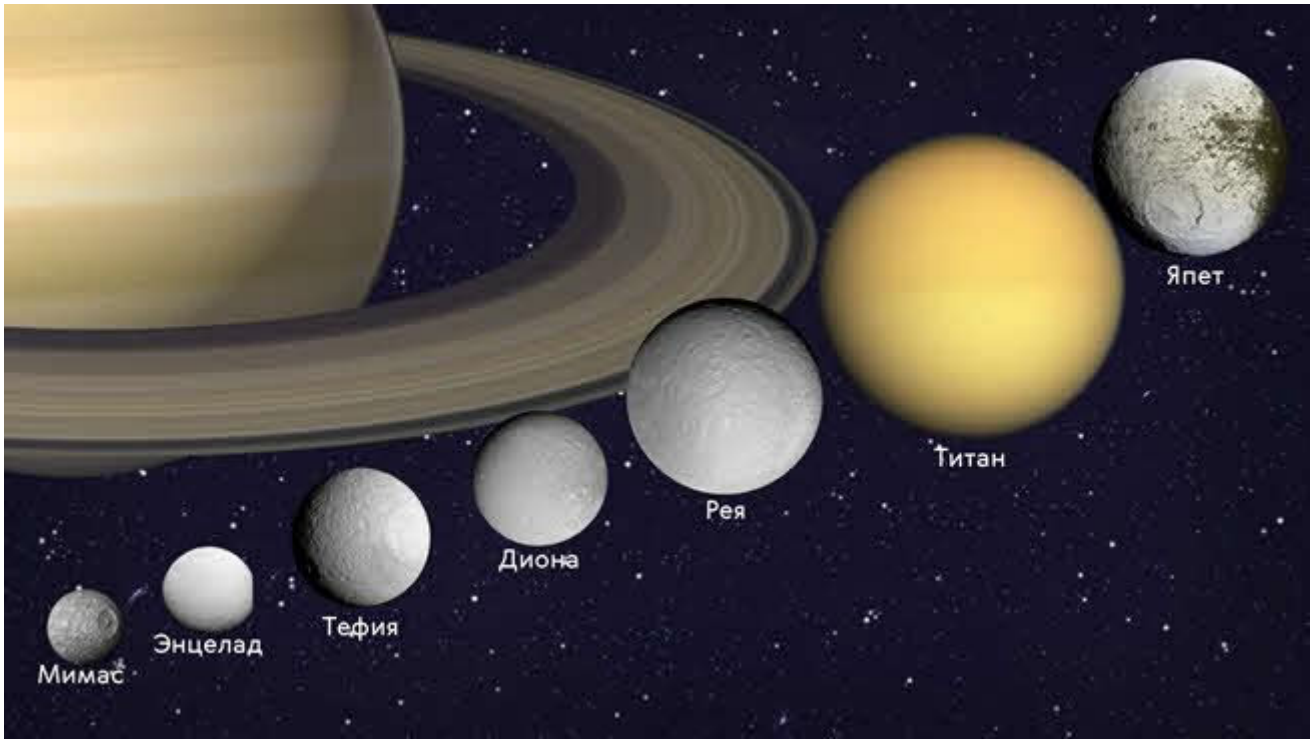
В центре планеты находится массивное ядро, состоящее из силикатов, металлов и, предположительно, льда.

Главное украшение Сатурна — его кольца, которые впервые были замечены ещё Галилеем в 1610 году, но он принял их за спутники планеты. Поэтому честь открытия колец Сатурна принадлежит Гюйгенсу. Это произошло через 46 лет после наблюдений Галилея.

Снимки, полученные космическим аппаратом «Вояджер-2», показали, что систему колец образуют тысячи тонких колец, каждое из которых состоит из бесчисленного множества обломков льда размером от мельчайших пылинок до нескольких метров.

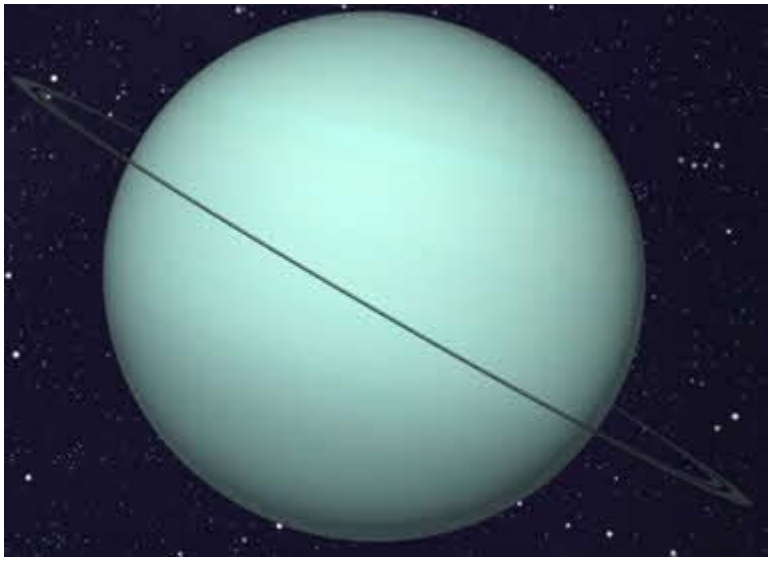
В настоящее время у Сатурна обнаружено 62 естественных спутника, 53 из которых имеют собственное название.

Внутренние спутники — Мимас, Энцелад, Тефия, Диона, Рея и Япет — все меньше нашей Луны и покрыты многочисленными кратерами.



Самый большой спутник Сатурна — Титан — единственный из известных спутников со значительной атмосферой. Она состоит в основном из азота, так же имеется небольшое количество метана и этана, которые образуют облака.

Седьмой планетой по удалённости от Солнца и третей планетой по диаметру является Уран. Планета была открыта Уильямом Гершелем в 1781 году и названа в честь греческого бога неба Урана. Она обладает красивым бирюзовым цветом.



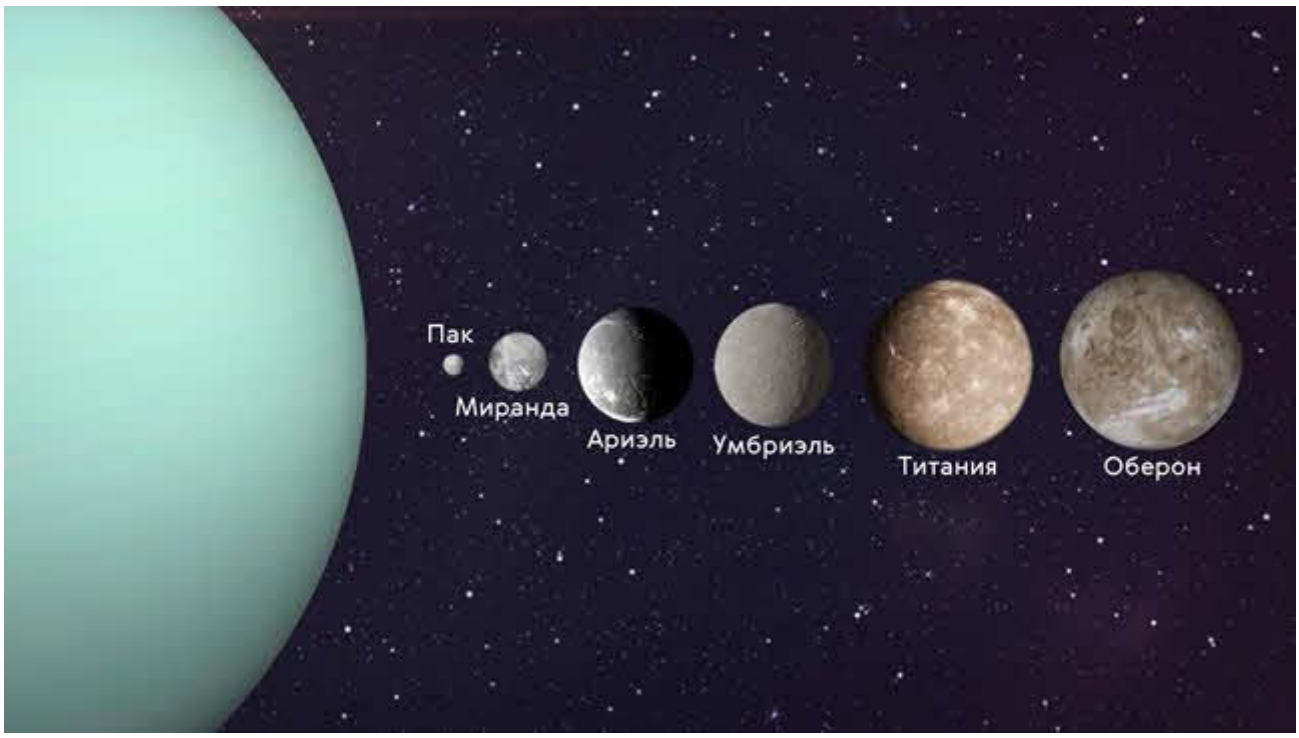
Причина этого кроется в составе атмосферы планеты и её температуре. При температуре≈−217 °C в верхних слоях водородно-гелиевой атмосферы Урана образовалась метановая дымка, которая хорошо поглощает красные лучи и отражает голубые и зелёные.

Уран— более далёкая от Солнца и более скромная по размерам планета по сравнению с Сатурном и Юпитером. Ось её вращения наклонена более чем на 90° к плоскости орбиты, так что она вращается как бы лёжа на боку.
Вокруг Солнца Уран обращается за 84 земных года, а период вращения вокруг оси составляет чуть более 17 часов.

Общепринятая модель Урана предполагает, что он состоит из трёх частей: в центре находится каменное ядро, в середине — ледяная оболочка, а снаружи — водородно-гелиевая атмосфера, покрытая слоем метановых облаков.

Льды составляют большую часть планеты (около 60 % от общего радиуса). Ледяная оболочка фактически не является ледяной в общепринятом смысле этого слова, так как состоит из горячей и плотной жидкости, являющейся смесью воды, аммиака и метана. Самая низкая температура, зарегистрированная на Уране, составляет −224 °C, что делает планету самой холодной в Солнечной системе.

У Урана имеется 27 естественных спутников. Все они получили названия в честь персонажей из произведений Уильяма Шекспира и Александра Поупа. Самые крупные из них это: Пак, Миранда, Ариэль, Умбриэль, Титания и Оберон.



В 1977 году у планеты также были обнаружены очень тонкие кольца, существование которых впоследствии было подтверждено снимками космического аппарата «Вояджер-2». Кольца состоят из очень тёмных частиц диаметром от микрометров до долей метра.

И, наконец, последняя, восьмая большая планета Солнечной системы — это Нептун.

Это самый маленький гигант, находящийся почти на краю Солнечной системы, который не виден невооружённым глазом. Масса Нептуна в 17,2 раза, а диаметр экватора почти в 4 раза больше земных. Планета была названа в честь римского бога морей. Нептун обращается вокруг Солнца почти за 165 земных лет, а период его вращения вокруг оси примерно равен 16 земным часам.

Нептун, обнаруженный 23 сентября 1846 года, стал первой планетой, открытой благодаря математическим расчётам. По своему составу Нептун очень похож на Уран. Однако в атмосфере планеты бушуют самые сильные ветры — их скорости достигают 2100 км/ч.

Температура Нептуна в верхних слоях атмосферы близка к −220 °C, а к центру планеты она повышается до 5000 °C.

Атмосфера Нептуна составляет от 10—20 % от общей массы планеты. Далее следует мантия, в основном состоящая из воды, аммиака и метанового льда. Примерно на глубине семи тысяч километров метан разлагается на алмазные кристаллы, которые «падают» на каменно-ледяное ядро.

Нептун обладает собственным магнитным полем, напряжённость которого примерно в три раза меньше чем у Земли. Нептун, как и все планеты-гиганты, имеет систему колец, в которую входит пять компонентов.

Также у Нептуна насчитывается 14 спутников, крупнейшим из которых является Тритон, названный так в честь древнегреческого бога морей. Интересно, что этот спутник был открыт Уильямом Ласселом всего через 17 дней после открытия планеты.

Примечательной деталью Нептуна является Большое Тёмное пятно, схожее по структуре с Большим Красным пятном Юпитера.

- Заполните таблицу с основными физическими характеристиками планет-гигантов(лекция, справочники)

Физические характеристики планет	Юпитер	Сатурн	Уран	Непту
Масса (в массах Земли)				
Диаметр (в диаметрах Земли)				

Плотность, кг/м^3				
Период вращения				
Атмосфера: температура, °С; химический состав				
Число спутников				
Названия самых крупных спутников				

Заполнив таблицу, сделайте выводы и укажите сходства и различия между планетами-гигантами.

Выводы: …….

- **Проведите качественное сравнение свойств планет земной группы и планет-гигантов.**

Используйте при этом слова: «высокая», «низкая», «большая» и т. п.

Характеристики	Планеты земной группы	Планеты-гиганты
Расстояние от Солнца		
Размер		
Масса		
Плотность		
Атмосфера		
Спутники / кольца		

В выводе укажите принципиальное отличие планет земной группы от планет-гигантов

Вывод: ……

Д) Закрепление

- **Закончите предложения (словами)**

Особенностью вращения планет-гигантов вокруг оси является то, что …….....

Наличие у Юпитера и Сатурна плотных и протяжённых атмосфер объясняется …….....

Спутник Сатурна …….... обладает мощной атмосферой, состоящей в основном из азота.

Планеты-гиганты имеют малую среднюю плотность по …….

Существование колец обнаружено у следующих планет-гигантов: …….....

Юпитер излучает значительно больше тепловой энергии, чем получает её от Солнца. Причиной этого можно считать ……

- **Какой вид будет иметь кольцо Сатурна для наблюдателя, находящегося на экваторе и на полюсах Сатурна?**

Местоположение наблюдателя	Вид кольца Сатурна для наблюдателя
На экваторе Сатурна	
На полюсах Сатурна	

- Закончите предложения, касающиеся внутреннего строения планет-гигантов

У планет …….. между центральным ядром и протяжённой атмосферой имеется оболочка со свойствами металла.

Планеты-гиганты, как и Земля, обладают магнитным полем, напряжённость которого

- у Юпитера ……;
- у Сатурна ……..;
- у Урана ……;
- у Нептуна ……....

Полярные сияния были отмечены у следующих планет-гигантов: ……..

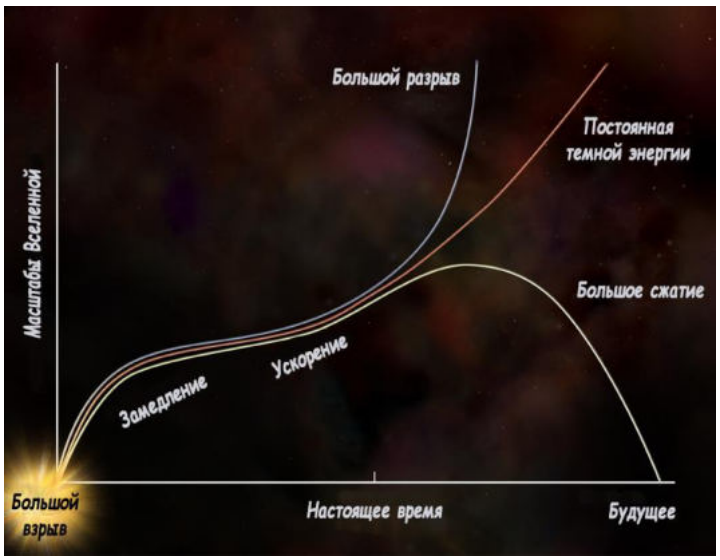
Практическая работа№11 Многообразие галактик и их основные характеристики

»

Закон Хаббла – физико-математическая формула, доказывающая, что наша Вселенная постоянно расширяется. Причем расширение космического пространства, в котором находится и наша галактика Млечный путь, характеризуется однородностью и изотропией. То есть, наша Вселенная расширяется одинаково во всех направлениях. Формулировка закона Хаббла доказывает и описывает не только теорию расширение Вселенной, но и главную идею ее происхождения – теорию Большого взрыва.

Наиболее часто в научной литературе закон Хаббла встречается под следующей формулировкой: v=H0*r. В этой формуле v означает скорость галактики, H0 – коэффициент пропорциональности, который связывает расстояние от Земли до космического объекта со скоростью его удаления (этот коэффициент еще называют «Постоянной Хаббла»), r – расстояние до галактики.

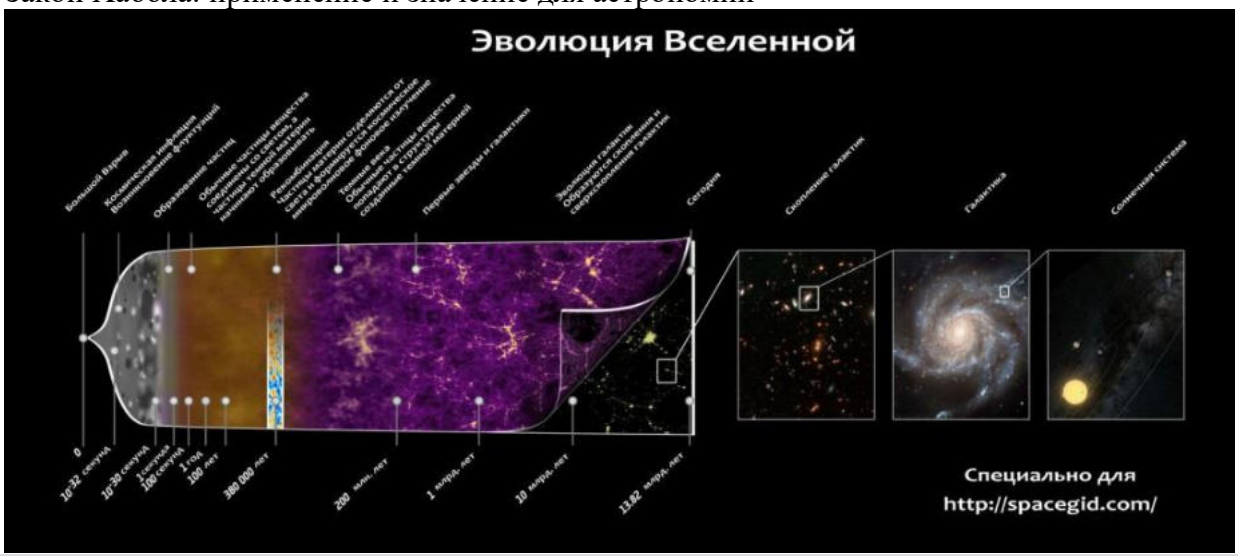
В некоторых источниках встречается другая формулировка закона Хаббла: cz=H0*r. Здесь c выступает, как скорость света, а z символизирует собой красное смещение – сдвиг спектральных линий химических элементов в длинноволновую красную сторону спектра по мере их удаления. В физико-теоретической литературе можно обнаружить и другие формулировки данного закона. Однако от разности формулировок суть закона Хаббла не меняется, а его суть заключается в описании того факта, что наша Вселеннаянепрерывно расширяется во всех направлениях.



Предпосылкой к открытию закона Хаббла был целый ряд астрономических наблюдений. Так, в 1913 году американский астрофизик Вейл Слайдер обнаружил, что Туманность Андромеды и несколько других огромных космических объектов движутся с большой скоростью, относительно Солнечной системы. Это дало ученому основание предположить, что туманность – это не формирующиеся в нашей галактике планетарные системы, а зарождающиеся звезды, которые находятся за пределами нашей галактики. Дальнейшее наблюдение за туманностями показало, что они не только являются другими галактическими мирами, но и постоянно удаляются от нас. Этот факт дал возможность астрономическому сообществу предположить, что Вселенная постоянно расширяется.

В 1927 году бельгийский ученый-астроном Жорж Леметр экспериментально установил, что галактики во Вселенной удаляются друг от друга в космическом пространстве. В 1929 году американский ученый Эдвин Хаббл при помощи 254-сантиметрового телескопа установил, что Вселенная расширяется и галактики в космическом пространстве удаляются друг от друга. Используя свои наблюдения, Эдвин Хаббл сформулировал математическую формулу, которая по сегодняшний день точно описывает принцип расширения Вселенной, и имеет огромное значение, как для теоретической, так и практической астрономии.

Закон Хаббла: применение и значение для астрономии



Эволюция Вселенной

Закона Хаббла имеет огромное значение для астрономии. Его широко применяют современные ученые в рамках создания различных научных теорий, а также при наблюдении космических объектов.

Главное значение закона Хаббла для астрономии заключается в том, что он подтверждает постулат: Вселенная постоянно расширяется. Вместе с этим закон Хаббла служит дополнительным подтверждением теории Большого взрыва, ведь, как считают современные ученые, именно Большой взрыв послужил толчком для расширения «материи» Вселенной.

Закон Хаббла позволил выяснить также, что Вселенная расширяется во всех направлениях одинаково. В какой точке космического пространства не оказался бы наблюдатель, если он посмотрит вокруг себя, он заметит, что все объекты вокруг него одинаково от него удаляются. Наиболее удачно этот факт можно выразить цитатой философа Николая Кузанского, который еще в XV веке сказал: «Любая точка есть центр Безграничной Вселенной».

При помощи закона Хаббла современные астрономы могут с высокой долей вероятности просчитывать положение галактик и скоплений галактик в будущем. Точно так же с его помощью можно вычислить предположительное месторасположение любого объекта в космическом пространстве, спустя определенное количество времени.

Интересные факты

1. Величина, обратная постоянной Хаббла, равна примерно 13,78 миллиардам лет. Эта величина указывает на то, сколько времени прошло с момента начала расширения Вселенной, а значит, вполне вероятно указывает и на ее возраст.

2. Наиболее часто закон Хаббла используют для определения точных расстояний до объектов в космическом пространстве.

3. Закон Хаббла определяет удаление от нас далеких галактик. Что касается ближайших к нам галактик, то здесь его действие не так ярко выражено. Связано это с тем, что эти галактики помимо скорости, связанной с расширением Вселенной, обладают еще и своей собственной скоростью. В связи с этим они могут, как удаляться от нас, так и приближаться к нам. Но, в общем и целом закон Хаббла актуален для всех космических объектов во Вселенной.

Задания

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Астероиды – это

2. Упавшие на Землю космические тела называют

3. Хвост кометы состоит из:

4. По мнению учёных, пояс астероидов – это куски несформировавшейся планеты:

5. Плазменный хвост кометы направлен:

6. Кода мелкие камешки и песчинки влетают в атмосферу Земли с огромными скоростями, возникают:

7. Самый большой известный метеорит:

А. Тунгусский; Б. Гоба; В. Челябинский; Г. Галлея.

Часть Б. Выберите номера верных утверждений.

1. Астероиды – это крупные звезды.

2. Большинство астероидов движутся между орбитами планет Марса и Юпитера.

3. Кометы состоят из ядра, головы и хвоста.

4. Самая известная комета – Церера.

5. Метеориты – упавшие на Землю космические тела.

6. В переводе с греческого языка метеориты - это «парящие в воде».

7. У одной и той же кометы не может быть несколько хвостов.

8. По своему составу метеориты могут быть как каменными, так и железными.

Критерии оценивания
Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
Оценка 3 ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

«Черные дыры, их природа и опасность»

Черные дыры (рис. 1) - один из самых необыкновенных объектов, предсказываемых общей теорией относительности Эйнштейна.

Рис. 1 – Черная дыра

У черных дыр интересная история, поскольку они преподнесли теоретикам немало сюрпризов, приведших к лучшему пониманию природы пространства-времени. Самой большой черной дырой во Вселенной является черная дыра, расположенная в центре галактики NGG 1277 в созвездии Персея, находящаяся на расстоянии 228 миллионов световых лет от Земли. Черные дыры настолько массивны, что их вторая космическая скорость быстрее, чем скорость света.

Что такое черная дыра и как она образуется

Чёрная дыра – это область в пространстве-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света, в том числе кванты самого света. Граница этой области называется горизонтом событий, а её характерный размер - гравитационным радиусом (рис. 2).

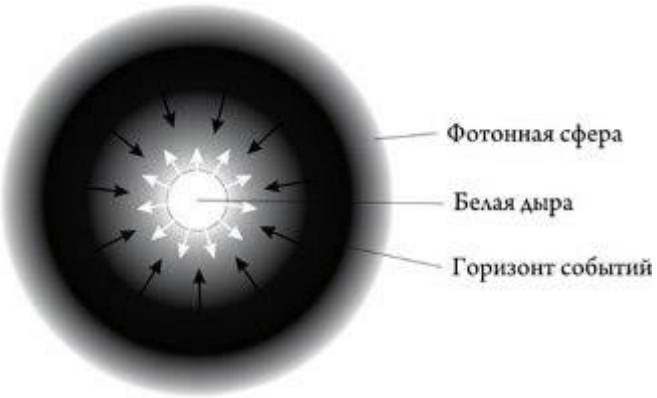


Рис. 2 – Строение черной дыры

В конце жизни звезда может начать сжиматься к центру за счет потери внутреннего давления. При этом перейдя определенную границу - радиус Шварцшильда, ее плотность станет настолько велика, что она продолжит сжатие и его уже ничего не сможет остановить. В результате получается объект с огромной массой и плотностью т. е. черная дыра. Называется "черной", т. к. вторая космическая скорость у поверхности превышает скорость света.

Черные дыры могут образовываться в результате астрофизических процессов, когда у звезд с массой, на порядок превышающей массу Солнца, кончается термоядерное топливо, и они обрушиваются внутрь себя под действием гравитационных сил. Имеется достаточно данных наблюдений, свидетельствующих о реальности существования таких черных дыр во Вселенной.

Р звезду

С астрофизической точки зрения, обнаруженные черные дыры подразделяются на две категории:

первый тип - это черные дыры, образовавшиеся в результате коллапса массивных звезд и обладающие соответствующей массой. Поскольку черные дыры кажутся нам реально черными, наблюдать их крайне сложно. Если посчастливится, мы можем увидеть лишь шлейф газа, затягиваемого в черную дыру. Разгоняясь при падении, газ разогревается и испускает характерное излучение, которое мы только и можем обнаружить. Источником газа при этом является другая звезда, образующая парную систему с черной дырой и обращающаяся вместе с ней вокруг центра масс двойной звездной системы. Иными словами, сначала мы имели обычную двойную звезду, затем одна из звезд в результате гравитационного коллапса превратилась в черную дыру. После этого черная дыра начинает засасывать газ с поверхности горячей звезды.

второй тип - это гораздо более массивные черные дыры в центрах галактик. Их масса превышает массу Солнца в миллиарды раз. Опять же, падая на такие черные дыры, вещество разогревается и испускает характерное излучение, которое со временем доходит до Земли, его-то мы и можем обнаружить. Предполагается, что все крупные галактики, включая нашу, имеют в центре свою черную дыру.

Согласно теории Эйнштейна черная дыра представляет собой бездонный провал в пространстве-времени, падение в который необратимо. Что упало, то пропало в черной дыре навеки.

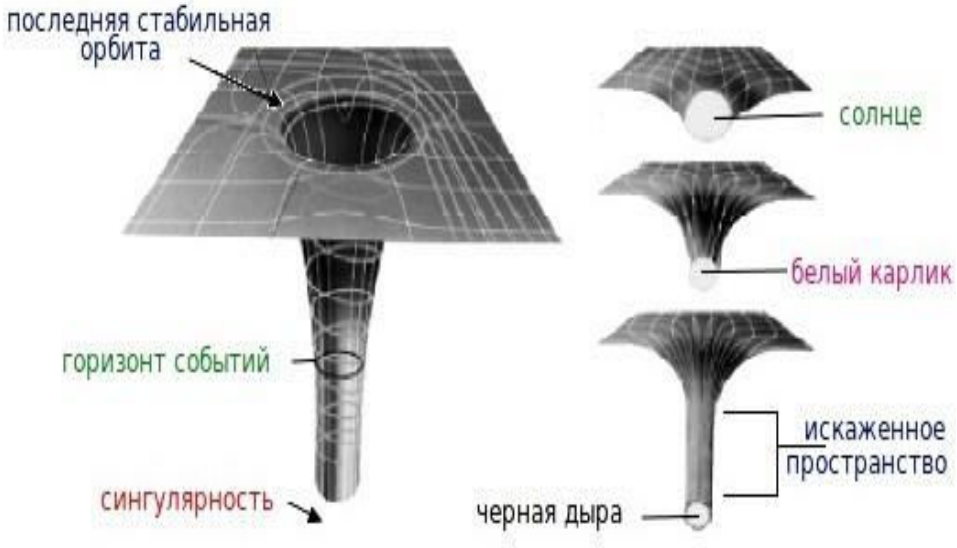


Рис. 3–Гравитационные воронки (искривление пространства-времени)

Свойства черных дыр

У черных дыр очень интересные свойства. После коллапса звезды в черную дыру ее свойства будут зависеть только от двух параметров: массы и углового момента вращения. То есть, черные дыры представляют собой универсальные объекты, то есть, их свойства не зависят от свойств вещества, из которого они образованы. При любом химическом составе вещества исходной звезды свойства черной дыры будут одними и теми же. То есть, черные дыры подчиняются только законам теории гравитации - и никаким иным.

Другое любопытное свойство черных дыр заключается в следующем: предположим, вы наблюдаете процесс, в котором участвует черная дыра. Например, можно рассмотреть процесс столкновения двух черных дыр. В результате из двух черных дыр образуется одна более массивная. Этот процесс может сопровождаться излучением гравитационных волн, и уже построены детекторы с целью их обнаружения и измерения. Процесс этот теоретически просчитать весьма непросто, для этого нужно решить сложную систему дифференциальных уравнений. Однако имеются и простые теоретические результаты. Площадь сферы Шварцшильда получившейся черной дыры всегда больше суммы площадей поверхностей двух исходных черных дыр. То есть, при слиянии черных дыр площадь их поверхности растет быстрее массы. Это так называемая «теорема площадей», она была доказана Стивеном Хокингом (StevenHawking) в 1970 году.

Обнаружение черных дыр

Поскольку свет не может вырваться из массивных животных силков, он не может быть виден. Поэтому чтобы искать черные дыры, можно полагаться только на косвенные доказательства их существования. Одним из способов поиска черной дыры, являются нахождение областей в открытом космосе, которые обладают большой массой и находятся в темном пространстве. При поиске подобных типов объектов, астрономы обнаружили их в двух основных областях: в центрах галактик и в двойных звездных системах нашей Галактики.

Рис. 4 – Искажение изображения галактики, проходящей перед черной дырой

На самом деле, большинство астрономов теперь считают, что супер массивная черная дыра может существовать в центре нашей галактики Млечный Путь (рис. 5). Означает ли это, что она в конечном итоге все поглотит? На самом деле, нет. Черная дыра имеет ту же массу, что и оригинальные звезды, потому как была сформирована из них. Пока ничего не предвещает слишком близкого приближения к горизонту событий, так что это безопасно. Вполне вероятно, что миллиарды звезд в нашей галактике будет продолжать орбиту вокруг этой гигантской черной дыры миллиарды лет вперед. Доказательства этой и других черных дыр может быть подтверждены с помощью функции поиска для рентгеновских лучей. Астрономы полагают, что черные дыры излучают их в большом количестве.

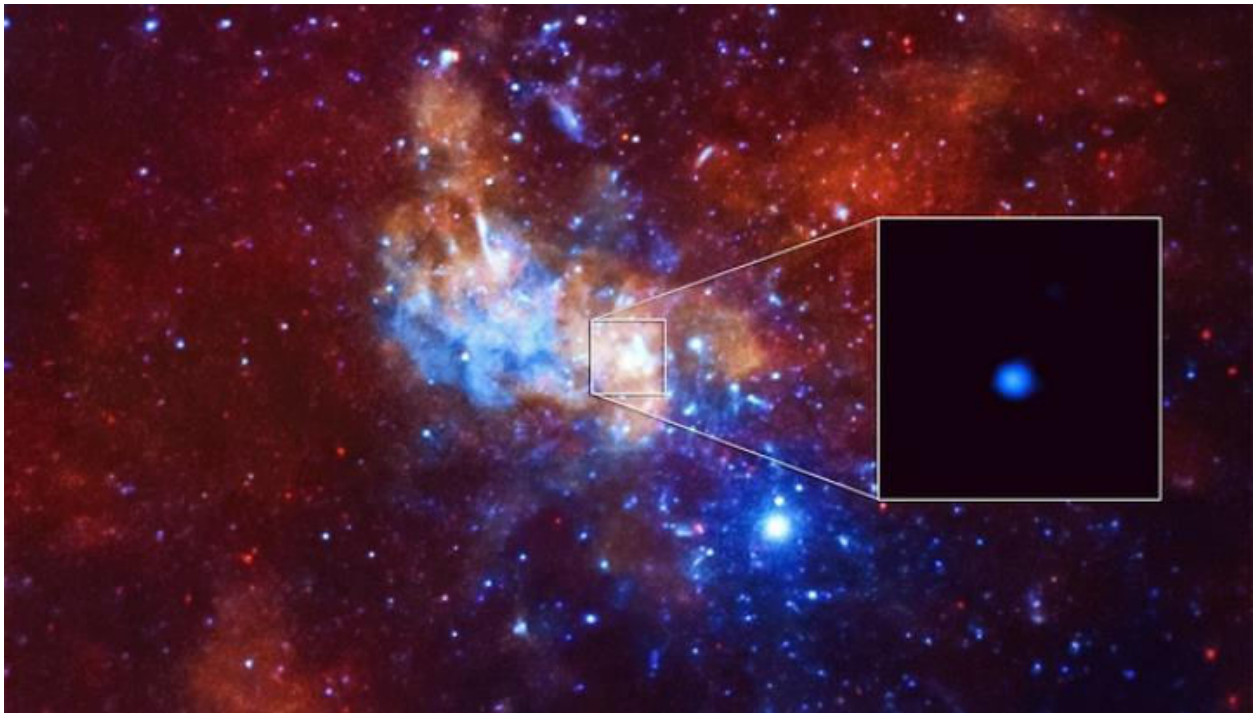


Рис. 5 – Черная дыра в центре Млечного пути выдала ярчайшую вспышку.

Задания:

1. **Составить конспект по теме «Черные дыры»**
2. **Ответить на вопросы:**

- Квазары, центральные регионы далеких галактик, содержат, как считается
- Когда звезда умирает, она становится черной дырой, если имеет массу по меньшей мере:
- Общая теория относительности говорит, что черные дыры имеют:
- Как называется точка в центре черной дыры?
- Горизонт событий черной дыры это:

Критерии оценивания
Оценка 5 ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
Оценка 4 ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.
Оценка 3 ставится, если ученик правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.
Оценка 2 ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.