

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Саратовской области
«Калининский техникум агробизнеса»

Приложение к ОП СПО по профессиям
09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации;
13.01.10 «Электромонтер по ремонту и обслуживанию
электрооборудования (по отраслям)»,
23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию
автомобилей»
43.01.09 «Повар, кондитер»
и специальности
35.02.16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной
техники и оборудования»

Фонд оценочных средств

по учебному предмету

Астрономия

**образовательной программы среднего профессионального образования
по специальности технологического профиля**

35.02.16.. «Эксплуатация и ремонт с-х техники и оборудования»,

по профессиям естественнонаучного профиля:

43.01.09 «Повар, кондитер»

и технологического профиля

09.01.03 Мастер по обработке цифровой информации

13.01.10 Электромонтёр по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

на базе основного общего образования
с получением среднего общего образования

СОГЛАСОВАНО

зам. директора по учебной работе

Пшеничникова Е.В

«_31_»_08_2020 г.

Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413"Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" с изменениями и дополнениями и на основании рабочей программы учебного предмета

ОДОБРЕНО на заседании предметно-цикловой комиссии «Общеобразовательных дисциплин»

Протокол №1, дата «31»_08_2020 г.

Председатель комиссии Дидык О.В

Составители (авторы): Полякова Оксана Анатольевна- преподаватель первой категории
ГАПОУ СО «КТА»

Данилова Таисия Викторовна - преподаватель высшей категории ГАПОУ СО «КТА»

1. Пояснительная записка к фонду оценочных средств по предмету «Астрономия»

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих учебному предмету «Астрономия».

ФОС разработан в соответствии требованиями ОП СПО по профессиям и специальностям и рабочей программы учебного предмета.

В ФОС входят контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля (тестовые задания, контрольные вопросы, практические работы, контрольные работы) и промежуточной аттестации в форме **зачёта (с оценкой)**.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать ***предметные результаты*** освоения учебной дисциплины:

ПР1- сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;

ПР2- понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;

ПР3- владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;

ПР4- сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;

ПР5- осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области

личностные и метапредметные результаты обучения

Результаты (личностные и метапредметные)	Формы и методы контроля и оценки
Личностные результаты	
1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн); 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности; 3) готовность к служению Отечеству, его защите;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире; 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

<p>б) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;</p> <p>7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;</p>	<p>Успешное прохождение учебной практики.</p> <p>Участие в коллективных мероприятиях, проводимых на различных уровнях</p>
<p>9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;</p> <p>10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;</p> <p>11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;</p> <p>12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы.</p>
<p>13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;</p> <p>14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</p> <p>15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.</p>	<p>Занятия по специальным дисциплинам</p> <p>Учебная практика</p> <p>Творческие проекты</p>
<p>метапредметные результаты</p>	
<p>- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;</p> <p>- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p>	<p>Контроль графика выполнения индивидуальной самостоятельной работы обучающегося;</p> <p>открытые защиты проектных работ</p>
<p>- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;</p> <p>- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;</p>	<p>Наблюдение за ролью обучающегося в группе; портфолио</p>
<p>- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию,</p>	<p>Семинары</p> <p>Учебно-практические конференции</p> <p>Конкурсы</p>

<p>получаемую из различных источников;</p> <p>- умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;</p>	Олимпиады
<p>- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;</p>	<p>Подготовка рефератов, докладов, курсовое проектирование, использование электронных источников.</p> <p>Наблюдение за навыками работы в глобальных, корпоративных и локальных информационных сетях.</p>
<p>- умение определять назначение и функции различных социальных институтов;</p>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
<p>- владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.</p>	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы

2.Паспорт оценочных средств

Наименование раздела или темы учебного предмета	Тип контроля	Формы контроля		коды предметных результатов
		текущий	рубежный	
Раздел 1. Введение				
Тема 1.1. Введение	текущий	домашнее задание, устный опрос, тестирование, самостоятельная работа (индивидуальные задания: эссе, выполнение рефератов, презентаций)		ПР1-ПР3
Раздел 2. История развития астрономии				
Тема 2.1.	текущий	устный опрос,		ПР2-ПР3

Астрономия Аристотеля		тестирование		
Тема 2.2. Звездное небо	текущий	устный опрос, тестирование, самостоятельная работа (индивидуальные задания: выполнение рефератов, презентаций)		ПР2-ПР3
Тема 2.3. Оптическая астрономия.	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание,		ПР2-ПР3
Тема 2.4. Астрономия дальнего космоса	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Раздел 3. Устройство Солнечной системы				
Тема 3.1. Система «Земля – Луна»	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 3.2. Планеты земной группы. Планеты гиганты.	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 3.3. Астероиды и метеориты.	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 3.4. Кометы и метеоры	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 3.5. Исследования Солнечной системы	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание, практические работы, самостоятельная работа (индивидуальные задания: выполнение рефератов, презентаций)		ПР2-ПР3
Раздел 4. Строение и эволюция Вселенной				
Тема 4.1. Расстояние до звёзд.	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 4.2. Физическая природа звёзд	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 4.3. Двойные звёзды	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 4.4. Открытие Экзопланет	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР2-ПР3
Тема 4.5. Наша Галактика	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР3-ПР4
Тема 4.6. Метагалактика	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание		ПР3-ПР4

Тема 4.7. Происхождение и эволюция звёзд. Происхождение планет.	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание	ПР3-ПР4
Тема 4.8. Жизнь и разум во Вселенной	текущий	устный опрос, тестирование, домашнее задание, практические работы, самостоятельная работа (индивидуальные задания: выполнение рефератов, презентаций)	ПР3- ПР5
Итоговая аттестация	промежуточный	Дифференцированный зачёт (с оценкой)	

3. Контрольно-оценочные средства для текущего контроля

Входной контроль по ОУП «Астрономия»

1. Наука о небесных телах, законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом - это...

- а) Астрометрия
- б) Астрофизика
- в) Астрономия
- д) Астрология

2. Гелиоцентрическую модель мира разработал ...

- а) Хаббл Эдвин
- б) Николай Коперник
- с) Тихо Браге
- д) Клавдий Птолемей

3. Парсек – это...

- а) мера расстояния в космосе
- б) время в космосе
- в) траектория
- г) небесный экватор

4. Сколько всего планет в Солнечной системе?

- а) семь
- б) восемь
- в) девять
- г) десять

5. Периодичность появления кометы Галлея...

- а) каждые 15-16 лет
- б) каждые 145-146 лет
- в) каждые 75-76 лет
- г) каждые 210-211 лет

6. Где расположен главный пояс астероидов?

- а) за орбитой Плутона
- б) между Солнцем и Меркурием
- в) между орбитами Марса и Юпитера
- г) за пределами Солнечной системы

7. Скорость света равна...

- а) 300000 км/с
- б) 30000000 м/с

- в) 30000 км/с
 - г) 30000 км/с
- 8. Самая большая планета Солнечной системы – это...**
- а) Земля
 - б) Сатурн
 - в) Юпитер
 - г) Нептун
- 9. Ближайшая к Солнцу планета – это...**
- а) Венера
 - б) Меркурий
 - в) Марс
 - г) Земля
- 10. Самый большой спутник в Солнечной системе – это...**
- а) Фобос
 - б) Луна
 - в) Ганимед
 - г) Европа
- 11. Облако Орта – это...**
- а) сферическая область Солнечной системы
 - б) самый большой ураган на Юпитере
 - в) грозовой фронт на Венере
 - г) пылевая буря на Марсе
- 12. Кто первооткрыватель законов движения планет?**
- а) Николай Коперник
 - б) Жак Кассини
 - в) Иоганн Кеплер
 - г) Галилео Галилей
- 13. Как называется система, центром которой является Солнце?**
- а) Геоцентрическая
 - б) Гелиоцентрическая
 - в) Гео-гелиоцентрическая
 - г) Геодезическая
- 14. Солнце - это...**
- а) желтый карлик
 - б) красный гигант
 - в) пульсар
 - г) черная дыра
- 15. Какая по счету от Солнца планета Земля?**
- а) первая
 - б) третья
 - в) четвертая
 - г) пятая
- 16. К планетам земной группы относятся ...**
- а) Меркурий, Венера, Уран, Земля
 - б) Марс, Земля, Венера, Меркурий
 - в) Венера, Земля, Меркурий, Фобос
 - г) Меркурий, Земля, Марс, Юпитер
- 17. Межзвездное пространство ...**
- а) абсолютно пусто
 - б) заполнено пылью и газом
 - в) заполнено обломками космических аппаратов
 - г) другой ответ
- 18. Прямая, вокруг которой вращается небесная сфера, называется**
- а) ось мира

- б) вертикаль
- в) полуденная линия
- г) настоящий горизонт

19. Из каких двух газов в основном состоит Солнце?

- а) кислород, азот
- б) аргон, азот
- в) гелий, водород
- г) водород, аргон

20. Форма орбиты Земли:

- а) эллипс
- б) круг
- в) овал
- г) парабола

Эталон ответов:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
в	б	а	б	в	в	а	в	б	в	а	в	б	а	б	б	б	а	в	б

Критерий оценивания «Входного контроля»: Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Количество баллов	Оценка уровня подготовки балл (отметка) вербальный аналог
0-8	«5»-отлично
9-12	«4»- хорошо
13-16	«3»- удовлетворительно
17-20	«2»- неудовлетворительно

Задание № 1. Установите соответствие между оптическими приборами и разновидностями изображений, которые они дают. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

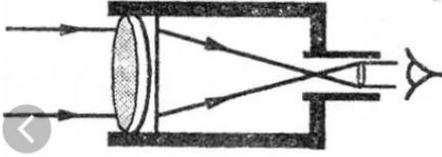
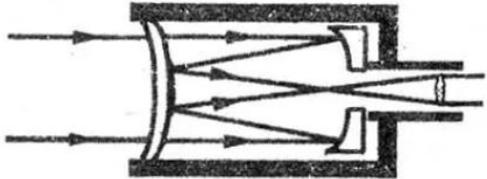
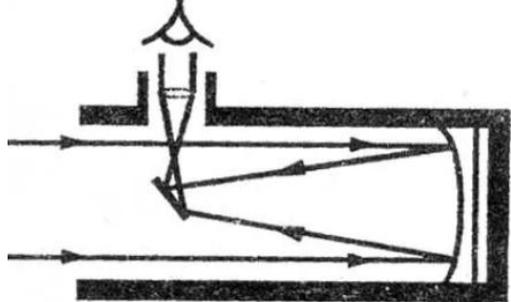
ОПТИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ	РАЗНОВИДНОСТИ ИЗОБРАЖЕНИЙ
А) Плоское зеркало Б) Телескоп	а. Прямое, мнимое б. Перевернутое, действительное в. Прямое, действительное г. Перевернутое, мнимое

Задание 2. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Телескоп	Что используется в качестве объектива
А. рефракторный	а. линза
В. рефлекторный	б. призма.
	в. вогнутое зеркало
	г. плоское зеркало

А	В

Задание № 3. К каждой позиции первого столбца поберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Телескоп	ход лучей
А. рефракторный	 <p>а.</p>
В. рефлекторный	 <p>б.</p>
С. менисковый	 <p>в.</p>

Задание № 4. К каждой позиции первого столбца поберите соответствующую позицию второго столбца и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Характеристика телескопа	показывает
А. Проницающая сила	а. количество света, собираемый телескопом
В. Разрешающая способность	б. минимальная звездная величина небесных светил (звезд, туманностей, галактик), различимых с помощью данного телескопа
	в. минимальный угол между двумя звездами, видимыми отдельно
	г. во сколько раз угол, под которым виден объект при наблюдении в телескоп, больше, чем при наблюдении глазом

Эталон ответов

Вопрос	1	2	3	4
Ответ	аб	ав	авб	бв

Домашнее задание № 5 по теме: «Луна и её влияние на Землю»

1. Закончите предложения:

А) Синодический месяц Луны — это...

Б) Сидерический месяц Луны — это...

3. Почему Луна всегда обращена к Земле одним и тем же полушарием?

4. На рис. 1 представлена схема движения Луны вокруг Земли, а на рис. 2 — изменение вида Луны для земного наблюдателя в течение лунного месяца (её фазы).

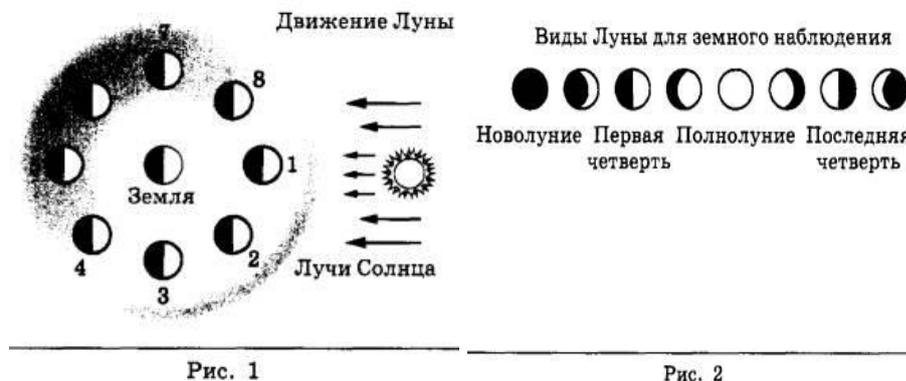


Рис. 1

Рис. 2

Используя данные рисунков, выберите из предложенного перечня два верных утверждения. Укажите их номера.

- 1) Полнолунию соответствует положение 1 Луны (рис. 1).
- 2) По мере перемещения Луны из положения 1 в положение 3 земной наблюдатель видит рост освещённой части Луны.
- 3) Полный оборот вокруг Земли Луна делает за сутки.
- 4) Новолунию соответствует положение 5 Луны (рис. 1).
- 5) Лунное затмение можно наблюдать в полнолуние, когда тень от Земли попадает на лунный диск.

5. Заполнить таблицу «Характеристика солнечных и лунных затмений»

Параметры характеристики	Солнечное затмение	Лунное затмение
Схематично изобразите взаимное расположение Солнца, Земли и Луны		
Астрономические условия наступления		
Максимальная продолжительность		
Средняя частота наступления в течение года		
Частота наблюдения на определенной территории		
Сарос (период повторения последовательности затмений) и его причины		

Устный опрос

1. Перечислите, какие вы знаете созвездия и умеете их находить на небе.
2. Что вы знаете о Полярной звезде, меняется ли ее положение на небосводе относительно сторон горизонта.
3. Перечислите планеты солнечной системы.

4. Чем отличается звезда от планеты?
5. Что бы случилось, если бы исчез наклон земной оси?
6. Как называется основной прибор, применяемый в астрономии?
7. Почему метеориты сгорают в атмосфере планет?
8. Сколько суток проходит от новолуния до следующего новолуния?
9. Что называется созвездием?
10. Какой искусственное сооружение видно с орбиты Земли?

Тест № 1 по разделу: Введение

- 1) Как называется основной прибор, применяемый в астрономии:
А) микроскоп; В) телескоп; С) линза; Д) окуляр; Е) бинокль.
- 2) Астрономия возникла ...
А) из любознательности; В) чтобы ориентироваться по сторонам горизонта;
С) для предсказания судеб людей; Д) для измерения времени и для навигации;
Е) для получения новых материалов.
- 3) Как называется наука, которая изучает явления, происходящие в различных телах или системе тел, находящихся в космическом пространстве?
А) физика; В) химия; С) астрономия; Д) биофизика; Е) геология.
- 4) Как называется сооружение, предназначенное для наблюдения за движением небесных тел?
А) консерватория; В) обсерватория; С) амбулатория; Д) лаборатория; Е) акватория.
- 5) Какие науки из перечисленных ниже являются разделами астрономии?
1) космонавтика; 2) астрология; 3) космогония; 4) космология.
А) 2 и 4; В) 1,3,4; С) 1,2; Д) 2,3,4; Е) 3,4.
- 6) Что называется созвездием?
А) участок небесной сферы со строго определенными границами;
В) расположение звезд на небесной сфере;
С) яркие звезды; Д) скопление звезд в северном полушарии; Е) скопление звезд на экваторе;
- 7) На сколько созвездий разделено небо? А) 108. В) 68. С) 88.
- 8) Соотнесите понятия (А - Д) и определения (а - в):
А. Всемирное время; а) время на гринвичском меридиане;
Б. Поясное время; б) единое условное время между двумя меридианами с расстоянием в 15°;
В. Московское время; в) перевод времени на 1 час назад по сравнению с поясным.
Г. Летнее время;
Д. Зимнее время;

Эталон ответов на тест № 1 по разделу: Введение

№	1	2	3	4	5	6	7	8
Вариант	В	Д	С	В	В	А	С	А - а, Б - б, Г, Д - в

Критерий оценивания «Введение»

Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	8	5	отлично
80 ÷ 89	7	4	хорошо
70 ÷ 79	6	3	удовлетворительно
менее 70	5	2	неудовлетворительно

Тест № 2 по разделу: История развития астрономии

1) Расположите фамилии ученых, занимавшихся изучением системы Мира, в порядке их появления: А) Клавдий Птолемей; Б) Иоганн Кеплер; В) Джордано Бруно; Г) Николай Коперник; Д) Исаак Ньютон; Е) Галилео Галилей;

2) Из вышеперечисленных ученых выберите тех, кто открыл и доказал Законы движения небесных тел.

3) Известно, что орбита любой планеты представляет собой эллипс, в одном из фокусов которого находится Солнце. Ближайшая к Солнцу точка орбиты А) смещение; Б) отклонение; В) возмущение) отношение;

5) Без какого из следующих утверждений немыслима гелиоцентрическая система? А) Солнце имеет шарообразную форму; В) Земля имеет шарообразную форму; С) Планеты обращаются вокруг Солнца) Планеты обращаются вокруг Земли; Е) Земля вращается вокруг своей оси.

6) Все утверждения, за исключением одного, характеризуют геоцентрическую систему мира. Укажите исключение: А) Земля находится в центре этой системы или вблизи него; В) Планеты движутся вокруг Земли; С) Движение Солнца происходит вокруг Земли; Д) Луна движется вокруг Солнца) Суточное движение звезд происходит вокруг Земли.

7) Массу планет можно определить: А) по первому закону Кеплера; В) по второму закону Кеплера; С) по третьему закону Кеплера) по второму и третьему законам Кеплера;

8) Что определяет второй закон Кеплера? А) радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади; В) неравномерность движения планеты по орбите вокруг Солнца; С) равномерность движения планеты по орбите вокруг Солнца; Д) очередность движения планет по орбите вокруг Солнца; Е) радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает один и тот же угол.

Эталон ответов на тест № 2 по разделу: История развития астрономии

№	1	2	3	4	5	6	7	8
Вариант	А, Г, В, Б, Е, Д	Б, Д	Г	В	С	Д	С	А

Критерий оценивания «История развития астрономии»:

Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	8	5	отлично
80 ÷ 89	7	4	хорошо
70 ÷ 79	6	3	удовлетворительно
менее 70	5	2	неудовлетворительно

Тест № 3 по теме: *Планеты земной группы:*

1. В состав Солнечной системы входит:

А) 8 планет; Б) 6 планет; В) 10 планет; Г) 4 планеты;

2. На какой планете самая агрессивная атмосфера;

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

3. К планетам земной группы относят:

А) Юпитер; Б) Марс; В) Плутон; Г) Нептун;

4. К планетам земной группы не относят:

А) Венеру; Б) Марс; В) Сатурн; Г) Меркурий;

5. Планеты земной группы относительно Солнца располагаются в следующей последовательности:

А) Марс – Венера – Меркурий – Земля; Б) Меркурий – Венера – Земля – Марс;

В) Венера – Земля – Марс – Меркурий; Г) Меркурий – Венера – Марс – Земля;

6. На какой планете присутствует активная вулканическая деятельность?

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

7. Планета с самой большой горой в Солнечной системе:

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

8. Самая маленькая планета земной группы:

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

9. У какой планеты день длится больше, чем год?

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

10. Самой дальней от Солнца из планет земной группы является:

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

11. На какой планете находится самый большой каньон в Солнечной системе?

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

12. Какая планета состоит на 95% из CO₂?

А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;

13. Самую плотную облачную атмосферу из планет земной группы имеет:

- А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;
- 14.** Из планет земной группы спутники имеют:
- А) Меркурий, Земля; Б) Марс, Земля; В) Венера, Марс; Г) Венера, Меркурий;
- 15.** Самая богатая железом планета:
- А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;
- 16.** Наиболее высокая температура на поверхности:
- А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;
- 17.** Белые полярные шапки на полюсах имеются у:
- А) Меркурия, Земли; Б) Марса, Земли; В) Венеры, Марса; Г) Венеры, Меркурия;
- 18.** Самый продолжительный день имеет:
- А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;
- 19.** На поверхности какой планеты часто появляются песчаные бури?
- А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера;
- 20.** Какая планета из-за охлаждения железного ядра охлаждается и сжимается?
- А) Меркурий; Б) Марс; В) Земля; Г) Венера.

Эталон ответов на тест № 3 по теме: *Планеты земной группы*:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ва р.	А	Г	Б	В	Б	Г	Б	А	А	Б	Б	Г	Г	Б	Б	Г	Б	В	Б	А

Критерий оценивания «Планеты земной группы»: Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	17 - 20	5	отлично
80 ÷ 89	13 - 16	4	хорошо
70 ÷ 79	9 - 12	3	удовлетворительно
менее 70	0 - 8	2	неудовлетворительно

Тест № 4 по теме: *Планеты-гиганты и малые тела*

- 1.** Самая большая планета Солнечной системы:
- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
- 2.** Планета с самым большим вихрем - Большое Красное Пятно находится на:
- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
- 3.** Планета с самым большим количеством лун:
- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
- 4.** Планета с самым большим количеством колец:

- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
5. Планета, вращающаяся на боку:
- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
6. «Полосатая планета»:
- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
7. Первая планета, открытая с помощью телескопа:
- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
8. Планета, открытая «на кончике пера»:
- А) Юпитер; Б) Сатурн; В) Уран; Г) Нептун;
9. Сколько главных колец на Сатурне? А) 4; Б) 5; В) 6; Г) 7;
10. Почему в кольцевой системе Сатурна образуются хребты? Из-за:
- А) гравитации лун; Б) гравитации частиц колец;
В) притяжения соседних планет; Г) неравномерного распределения массы Сатурна;
11. Почему из пояса астероидов не образуется планета?
- А) расстояние между астероидами велико; Б) из-за гравитации ближайшей планеты;
В) из-за быстрого движения пояса; Г) из-за внутреннего строения астероидов;
12. В чем опасность астероидной атаки?
- А) повышение температуры планеты; Б) испарение запасов воды;
В) уничтожение атмосферы планеты; Г) глобальный катаклизм или уничтожение Земли;
13. Перед вами названия планет Солнечной системы, перечисленные в алфавитном порядке, выберите из них планеты-гиганты: А) Венера; Б) Земля; В) Марс; Г) Меркурий; Д) Нептун; Е) Плутон; Ж) Сатурн; З) Уран; И) Юпитер.
14. Особенности планет являются: А) наличие атмосферы; Б) отсутствие атмосферы; В) кратеры; Г) наличие твердой поверхности; Д) наличие воды; Е) наличие спутников; Ж) магнитное поле.
- Какая особенность из перечисленных характерна для всех планет, независимо от их состава?

Эталон ответов на тест № 4 по теме: *Планеты-гиганты и малые тела*:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Вар.	А	А	А	Б	В	В	А	Г	В	А	А	Г	Д, Ж, З, И	Ж

Критерий оценивания «Планеты-гиганты и малые тела»: Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки		Качественная оценка уровня подготовки	
			балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	13 - 14		5	отлично

80 ÷ 89	9 - 12	4	хорошо
70 ÷ 79	5 - 8	3	удовлетворительно
менее 70	0 - 4	2	неудовлетворительно

Тест № 5 по теме: *Солнце*

1. Солнце вращается вокруг своей оси:

А) в направлении движения планет вокруг него; Б) против направления движения планет; В) оно не вращается) вращаются только его отдельные части.

2. По массе Солнце: А) равно суммарной массе планет солнечной системы; Б) больше суммарной массы планет; В) меньше суммарной массы планет; Г) этот вопрос некорректен, так как масса Солнца постоянно изменяется.

3. Температура на поверхности Солнца примерно равна: А) 3000°K; Б) 4000°K; В) 5000°K; Г) 6000°K.

4. Самым распространенным элементом на Солнце является: А) гелий; Б) водород; В) гелия и водорода примерно поровну; Г) этот вопрос не имеет смысла, так как Солнце – это плазма.

5. Распределите слои, начиная с внешнего: А) фотосфера; Б) корона; В) хромосфера; Г) ядро; Д) протуберанцы.

6. Энергия Солнца: А) постоянна по всему его объему; Б) передается излучением от слоя к слою, начиная с внешнего; В) передается путем конвекции из центра к внешним слоям; Г) основным источником энергии является конвективная зона.

7. К солнечному излучению не относятся: А) тепловое излучение; Б) солнечная радиация; В) радиоволны; Г) магнитное излучение) электромагнитное излучение.

8. Расстояние от Земли до Солнца называется: А) световым годом; Б) парсеком; В) астрономическая единица; Г) годичный параллакс.

Эталон ответов на тест № 5 по теме: *Солнце*:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
Вар.	Г	Г	Г	Б	Д,Б,В,А,Г	В	Г	В

Критерий оценивания «Солнце»: Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	8	5	отлично
80 ÷ 89	7	4	хорошо
70 ÷ 79	6	3	удовлетворительно
менее 70	5	2	неудовлетворительно

Тест № 6 по теме: *Звезды*:

1. Звездная величина – характеристика, отражающая: А) размер звезды; Б) расстояние до звезды; В) температуру звезды; Г) блеск звезды.
2. Звезды какой величины лучше всего видны на небосклоне: А) +6; Б) +1; В) 0; Г) –1; Д) –6.
3. Самым распространенным элементом в составе звезд являются: А) водород; Б) гелий; В) их примерно поровну; Г) звезды состоят из плазмы.
4. Химический состав звезд определяют: А) теоретическими расчетами; Б) по данным спектрального анализа; В) исходя из размеров звезды и ее плотности) по ее светимости.
5. Каким термином не пользуются для характеристики размера звезд: А) сверхгиганты; Б) гиганты; В) субгиганты; Г) сверхкарлики; Д) карлики; Е) субкарлики.
6. Полная энергия, которую излучает звезда в единицу времени, называется: А) светимость; Б) мощность; В) звездная величина) яркость.
7. Расположите цвета звезд по возрастанию их температуры: А) голубые; Б) красные; В) желтые; Г) белые.
8. Группа звезд, связанная в одну систему силами тяготения, называется: А) двойная звезда; Б) черная дыра; В) созвездие) звездное скопление.

Эталон ответов на **тест № 6** по теме: *Звезды*:

№	1	2	3	4	5	6	7	8
Вар.	Г	Д	А	Б	Г	А	Б,В,Г,А	А

Критерий оценивания «Звезды»: Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	8	5	отлично
80 ÷ 89	7	4	хорошо
70 ÷ 79	6	3	удовлетворительно
менее 70	5	2	неудовлетворительно

Тест № 7 по теме: *Вселенная*

1. Раздел астрономии, занимающийся изучением строения Вселенной и процессов, происходящих в ней, называется: А) космогонией; Б) космологией; В) космонавтикой; Г) астрофизикой.
2. Соотнесите термины, указанные буквами и определения, указанные цифрами:
А) Вселенная; постоянно эволюционирующая,
Б) Метагалактика; расширяющаяся система, не имеющая
В) Галактика; центра расширения;
Г) Звездная система; 2) Материальная система, безграничная в
1) Нестационарная, пространстве и развивающаяся во

времени;

3) Вращающаяся система, имеющая в центре мощный источник нетеплового излучения (не связанный с нагретым газом);

4) Вращающаяся система, имеющая в центре мощный источник теплового излучения.

3. В предложенной классификации укажите термин, не относящийся к строению Галактик:

А) эллиптические; Б) спиральные; В) дисковидные; Г) неправильные.

4. Галактика, к которой относится наша Солнечная система, имеет форму: А) эллиптическую; Б) спиральную; В) дисковидную; Г) неправильную.

5. Мы знаем, что в состав Галактик входят звезды и межзвездное вещество: пыль, газ, частицы космических лучей, причем в нашей Галактике масса газа составляет до 5% от её общей массы. Газ в нашей Галактике:

А) сосредоточен в центре; Б) распределен равномерно;

В) сконцентрирован в спиральных рукавах; Г) сконцентрирован в звездах.

Эталон ответов на тест № 7 по теме: *Вселенная*:

№	1	2	3	4	5
Вар.	Б	А1,Б2,В3,Г4	Г	Б	А

Критерий оценивания «Вселенная»: Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной

шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	5	отлично
80 ÷ 89	4	4	хорошо
70 ÷ 79	3	3	удовлетворительно
менее 70	0 - 2	2	неудовлетворительно

Тест № 8. «Система Земля-Луна»

Вариант 1.

- В какой фазе находится Луна, если она находится между Солнцем и Землёй на одной прямой?
 - Новолуние.
 - Первая четверть.
 - Полнолуние.
 - Последняя четверть.
- Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Почему?
 - Нельзя. Потому что на Луне более ярко светит Солнце.
 - Можно. На Луне метеоры более яркие, потому что там нет атмосферы.
 - Нельзя. Потому что на Луне отсутствует атмосфера.
 - Можно. Потому что на Луне светит Солнце более тускло.
- Солнечные затмения всегда наблюдаются во время...
 - ...новолуния.
 - ...первой четверти.
 - ...полнолуния.
 - ...последней четверти.
- Что собой представляют лунные моря и кратеры? К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

<p>1. Лунное море – это...</p> <p>2. Лунный кратер – это...</p>	<p>А) ...кольцевые валы, окружающие большие круглые впадины.</p> <p>Б) ...низменные области на поверхности Луны, простирающиеся на многие километры.</p> <p>В) ...световые лучи.</p> <p>Г) ...низменности, заполненные водой.</p>
---	---

5. Чему равен период обращения Луны вокруг своей оси?
- А) Примерно 28 суток
 Б) 365 суток.
 В) 115 суток.
 Г) 6 суток.
6. Когда и с помощью какого аппарата человечество впервые увидело обратную сторону Луны?
- А) 16-24 июля 1969 г. Корабль «Аполлон-11»
 Б) 7 октября 1959 г. Автоматическая станция «Луна-3»
 В) 24 сентября 1970 г. Космический аппарат «Луна-17»
 Г) 2 января 1959 г. Космический аппарат «Луна-1»
7. Во сколько раз масса Земли больше массы Луны?
- А) В 15 раз.
 Б) В 2 раза
 В) В 1,5 раза.
 Г) В 81 раз.
8. Сколько Луна делает оборотов вокруг своей оси в течение года по отношению к Солнцу?
- А) 20.
 Б) 1.
 В) 13.
 Г) 100.
9. В каком направлении происходит видимое движение Луны относительно звёзд?
- А) С севера на юг.
 Б) С юга на север.
 В) С востока на запад.
 Г) С запада на восток.

Тест № 8. «Система Земля-Луна»

Вариант 2.

1. В какой фазе находится Луна, если Земля находится между Солнцем и Луной на одной прямой?
- А) Новолуние.
 Б) Первая четверть.
 В) Полнолуние.
 Г) Последняя четверть.
2. Можно ли на Луне наблюдать метеоры? Почему?
- А) Нельзя. Потому что на Луне более ярко светит Солнце.
 Б) Можно. На Луне метеоры более яркие, потому что там нет атмосферы.
 В) Нельзя. Потому что на Луне отсутствует атмосфера.
 Г) Можно. Потому что на Луне светит Солнце более тускло.

3. Лунные затмения всегда наблюдаются во время...
- А) ...новолуния.
 - Б) ...первой четверти.
 - В) ...полнолуния.
 - Г) ...последней четверти.
4. Что собой представляют лунные моря, цирки и кратеры? К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

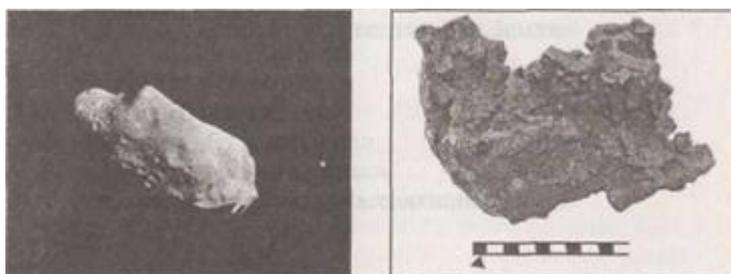
<p>1. Синодический месяц – это...</p> <p>2. Лунные сутки – это...</p>	<p>А) ...период обращения Луны вокруг Солнца.</p> <p>Б) ...период обращения Луны вокруг своей оси.</p> <p>В) ...промежуток времени между двумя последовательными новолуниями.</p> <p>Г) ...период обращения Луны вокруг Земли.</p>
---	--

5. Чему равен период обращения Луны вокруг Земли?
- А) 27,3 суток.
 - Б) 52 суток.
 - В) 365 суток.
 - Г) 115 суток.
6. Когда впервые и с помощью какого аппарата человек ступил на поверхность Луны?
- А) 16-24 июля 1969 г. Корабль «Аполлон-11»
 - Б) 7 октября 1959 г. Автоматическая станция «Луна-3»
 - В) 24 сентября 1970 г. Космический аппарат «Луна-17»
 - А) 2 января 1959 г. Космический аппарат «Луна-1»
7. Во сколько раз диаметр Земли больше диаметра Луны?
- А) В 3,7 раз.
 - Б) В 5 раз.
 - В) В 1,5 раза.
 - Г) В 12 раз.
8. Сколько полных оборотов вокруг Земли совершает Луна за 30 земных суток?
- А) 20.
 - Б) 1.
 - В) 13.
 - Г) 100.
9. Вчера было полнолуние. Возможно-ли через два дня после этого наблюдать солнечное затмение на Земле? Почему?
- А) Возможно. Солнечное затмение происходит независимо от лунных фаз.
 - Б) Возможно. Солнечное затмение происходит всегда в последней четверти.
 - В) Нет. Солнечное затмение происходит в новолуние, которое будет наблюдаться только через две недели после полнолуния.
 - Г) Нет. Солнечное затмение происходит только в полнолуние.

Тест № 9. «Строение Солнечной системы»

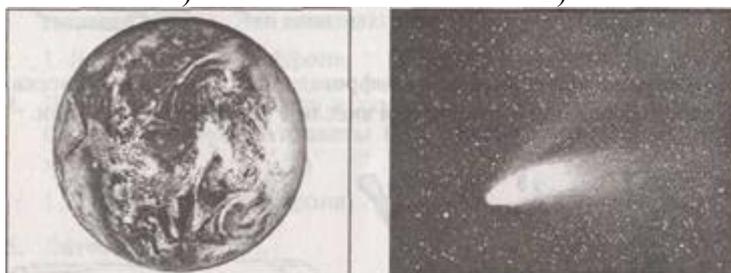
Вариант 1.

1. На каком из рисунков изображена комета?



А)

Б)



В)

Г)

2. Укажите в какой последовательности расположены планеты по мере удаления от Солнца?
- А) Марс, Меркурий, Венера, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 Б) Марс, Меркурий, Венера, Земля, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 В) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 Г) Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Нептун, Уран.
3. Укажите планеты земной группы.
- А) Меркурий, Венера, Земля, Марс.
 Б) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 В) Венера, Земля, Юпитер, Сатурн.
 Г) Земля, Марс, Юпитер, Сатурн.
4. Какая из перечисленных планет вращается с востока на запад?
- А) Венера.
 Б) Земля.
 В) Меркурий.
 Г) Марс.
5. Название какого небесного тела переводится с греческого как ... К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Метеор	А) Волосатая
2. Астероид	Б) Парящий в воздухе
	В) Звездopodobный

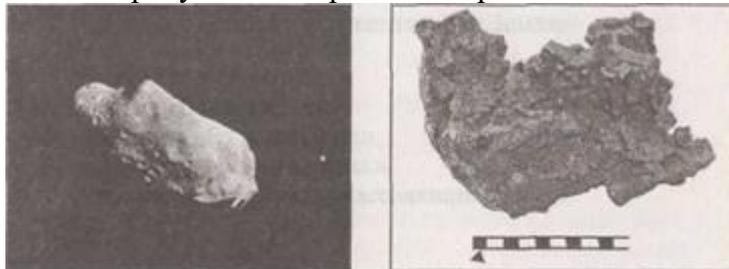
6. Метеориты - это...
- А) ...твёрдые тела из межпланетного пространства, упавшие на поверхность Земли.
 Б) ...вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твердые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью.
 В) ...небольшие космические тела, вращающиеся вокруг Солнца.
 Г) ...рой образованный распавшейся кометой, обращающийся вокруг Солнца с постоянным периодом.
7. Укажите общие свойства планет земной группы.
- А) Небольшие размеры и масса; имеют твёрдую поверхность и сравнительно высокую среднюю плотность (4-6 г/см³); Состоят из тяжёлых химических элементов; небольшая плотность атмосферы, небольшое количество спутников

- (1-2) или их полное отсутствие; небольшой период обращения вокруг своей оси.
- Б) Большие размеры; малая средняя плотность ($0,7 - 1,7 \text{ г/см}^3$); большое количество спутников; наличие колец; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
- В) Большие размеры; высокая средняя плотность; небольшое количество спутников; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
- Г) Большие размеры; малая средняя плотность ($0,7 - 1,7 \text{ г/см}^3$); наличие колец; небольшой период обращения вокруг своей оси; имеют твёрдую поверхность
8. Как изменяются периоды обращения планет вокруг Солнца?
- А) Период обращения планеты не зависит от расстояния до Солнца.
- Б) Чем дальше от Солнца расположена планета, тем меньше её период обращения.
- В) Чем дальше от Солнца расположена планета, тем больше её период обращения.
- Г) У всех планет период обращения вокруг Солнца одинаков.
9. Из перечисленных ниже групп, выберите ту, которая представляет собой карликовые планеты Солнечной системы.
- А) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
- Б) Меркурий, Венера, Земля, Марс.
- В) Луна, Фобос, Ио, Титан, Мимас.
- Г) Церера, Плутон, Эрида, Макемаке, Хаумеа.

Тест № 9. «Строение Солнечной системы»

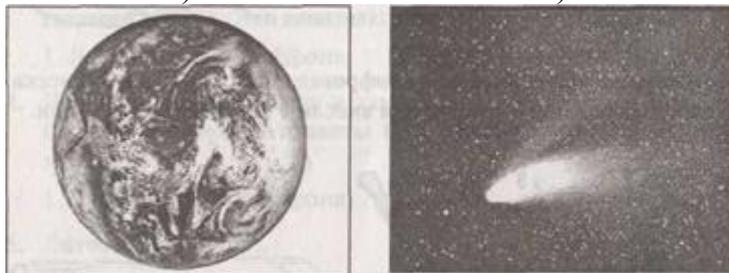
Вариант 2.

1. На каком из рисунков изображён астероид?



А)

Б)



В)

Г)

2. Какая из перечисленных последовательностей небесных тел верна в порядке возрастания их масс?
- А) Луна, Земля, Марс, Солнце, Юпитер.
- Б) Луна, Марс, Земля, Юпитер, Солнце.
- В) Луна, Юпитер, Марс, Земля, Солнце.
- Г) Марс, Земля, Луна, Юпитер, Солнце.
3. Укажите планеты-гиганты.
- А) Меркурий, Венера, Земля, Марс.

- Б) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 - В) Венера, Земля, Юпитер, Сатурн.
 - Г) Земля, Марс, Юпитер, Сатурн.
4. Какой из перечисленных астероидов был открыт первым? Как фамилия учёного открывшего этот астероид?
- А) Церера. Джузеппе Пьяцци.
 - Б) Веста. Генрих Ольберс.
 - В) Пллада. Генрих Ольберс.
 - Г) Гигея. Анибал Гаспарис.
5. Название какого небесного тела переводится с греческого как ... К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Комета	А) Волосатая
2. Астероид	Б) Парящий в воздухе
	В) Звездopodobный

6. Метеоры - это...
- А) ...твёрдые тела из межпланетного пространства, упавшие на поверхность Земли.
 - Б) ...вспыхивающие в земной атмосфере мельчайшие твердые частицы, которые вторгаются в неё извне с огромной скоростью.
 - В) ...небольшие космические тела, вращающиеся вокруг Солнца.
 - Г) ...рой образованный распавшейся кометой, обращающийся вокруг Солнца с постоянным периодом.
7. Укажите общие свойства планет-гигантов.
- А) Небольшие размеры и масса; имеют твёрдую поверхность и сравнительно высокую среднюю плотность (4-6 г/см³); состоят из тяжёлых химических элементов; небольшая плотность атмосферы, небольшое количество спутников (1-2) или их полное отсутствие; небольшой период обращения вокруг своей оси.
 - Б) Большие размеры; малая средняя плотность (0,7 - 1,7 г/см³); большое количество спутников; наличие колец; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
 - В) Большие размеры; высокая средняя плотность; небольшое количество спутников; большой период обращения вокруг своей оси; вероятнее всего не имеют твёрдой поверхности.
 - Г) Большие размеры; малая средняя плотность (0,7 - 1,7 г/см³); наличие колец; небольшой период обращения вокруг своей оси; имеют твёрдую поверхность.
8. Чем можно объяснить различие плотности атмосфер планет.
- А) Чем больше масса планеты, тем больше плотность её атмосферы.
 - Б) Чем меньше масса планеты, тем больше плотность её атмосферы.
 - В) Чем меньше размеры планеты, тем больше плотность её атмосферы.
 - Г) Плотности атмосфер всех планет одинаковы.
9. Из перечисленных ниже групп, выберите ту, которая представляет собой спутники планет.
- А) Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун.
 - Б) Меркурий, Венера, Земля, Марс.
 - В) Луна, Фобос, Ио, Титан, Мимас.
 - Г) Церера, Плутон, Эрида, Макемаке, Хаумеа.

Тест № 10. «Солнце»

Вариант 1.

1. Химический состав Солнца - это...

- А) ...смесь из водорода (70%), гелия (28%), тяжелых элементов (2%)
 Б) ...смесь из кислорода (80%), углекислого газа (28%), тяжелых элементов (2%)
 В) ...смесь из оксида кремния (50%), углекислого газа (28%), кислорода (12%)
 Г) ...смесь из оксида углерода (50%), свинца (28%), кислорода (12%)
2. Каково внутреннее строение атмосферы Солнца?
 А) Ядро, кора.
 Б) Хромосфера, фотосфера, солнечная корона.
 В) Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции.
 Г) Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции.
3. Чему равно ускорение свободного падения на поверхности Солнца?
 А) Меньше чем на поверхности Земли в 28 раз и равно $0,35 \text{ м/с}^2$.
 Б) Меньше чем на поверхности Земли в 5 раз и равно $1,96 \text{ м/с}^2$.
 В) Такое же, как и на поверхности Земли и равно $9,8 \text{ м/с}^2$.
 Г) Больше чем на поверхности Земли в 28 раз и равно 274 м/с^2 .
4. Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Солнечные пятна... 2. Солнечный ветер ...	А) ...это области фотосферы, которые имеют температуру около 4 000 К и внутри которых магнитное поле сильнее в несколько тысяч раз, чем в остальных слоях фотосферы. Б) ...это непрерывный поток частиц (протонов, ядер гелия, ионов, электронов) из солнечной короны в межпланетное пространство. В) ...это гигантские плазменные выступы или арки, опирающиеся на хромосферу и простирающиеся в корону
---	--

5. Какая температура (предположительно) в центре Солнца?
 А) 15 К
 Б) 6 000 К
 В) 15 000 000 К
 Г) 4 К
6. Что такое активность Солнца? Какова её периодичность?
 А) Образование на Солнце большого количества пятен, факелов, вспышек. Солнечная активность повторяется с периодом 1 000 лет.
 Б) Появление солнечного затмения. Период 100 лет
 В) Смена дня и ночи.
 Г) Образование на Солнце большого количества пятен, факелов, вспышек. Солнечная активность повторяется с периодом 11 лет.
7. Во сколько раз радиус Солнца больше радиуса Земли?
 А) В 109 раз.
 Б) В 11 раз.
 В) Радиусы Солнца и Земли одинаковы.
 Г) В 11 000 000 раз.
8. Что собой представляет фотосфера? Какова её средняя температура?
 А) Нижний слой (толщиной примерно 14000 км) солнечной атмосферы, состоящий из ионизированных газов различных элементов, преимущественно водорода; температура этой плазмы достигает десятков тысяч градусов.

- Б) Самая верхняя часть солнечной атмосферы, состоящая из сильно разреженной плазмы, имеющей температуру около миллиона градусов и являющейся основным источником радиоизлучения Солнца.
 - В) Видимая поверхность Солнца, излучающая почти всю приходящую к нам энергию; этот слой имеет температуру порядка 6 000 К. Этот слой имеет зернистую структуру (гранулы) толщиной примерно 300 км.
 - Г) Ядро, в котором происходят ядерные реакции.
9. Что такое зона конвекции?
- А) Слой, через который тепловая энергия переносится лучистой энергией.
 - Б) Слой, в котором происходит вертикальное перемешивание раскаленного газа (тепловая конвекция); толщина этого слоя составляет 12% радиуса Солнца.
 - В) Слой, в котором возникает и переносится лучистая энергия.
 - Г) Слой, в котором происходят термоядерные реакции.

Тест № 10. «Солнце»

Вариант 2.

1. Химический состав Солнца...
 - А) ...смесь из водорода (70%), гелия (28%), тяжелых элементов (2%)
 - Б) ...смесь из кислорода (80%), углекислого газа (28%), тяжелых элементов (2%)
 - В) ...смесь из оксида кремния (50%), углекислого газа (28%), кислорода (12%)
 - Г) ...смесь из оксида углерода (50%), свинца (28%), кислорода (12%)
2. Каково внутреннее строение Солнца?
 - А) Зона атмосферы, ядро, кора.
 - Б) Ядро, состоящее из смеси льда и пыли, мантия, кора, атмосфера.
 - В) Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции.
 - Г) Зона ядерных реакций, зона лучистой энергии, зона конвекции, атмосфера.
3. Какова причина излучения Солнцем огромной энергии?
 - А) Цепная ядерная реакция урана.
 - Б) Реакция термоядерного синтеза - образование гелия из водорода.
 - В) Горение кислорода.
 - Г) Горение углерода.

4. Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Солнечные вспышки... 2. Протуберанцы ... 	<ul style="list-style-type: none"> А) ...это процессы взрывного характера, происходящие в хромосфере. Б) ...выброс плазмы с поверхности Солнца. В) ...это гигантские плазменные выступы или арки, опирающиеся на хромосферу и простирающиеся в корону
--	--

5. Какая температура на поверхности Солнца?
 - А) 15 К
 - Б) 6 000 К
 - В) 15 000 000 К
 - Г) 4 К
6. Какое действие на Землю оказывает активное Солнце?
 - А) Появление магнитных бурь, полярных сияний, атмосферных аномалий, воздействий на органическую жизнь.
 - Б) Появление радуги.

- В) Смена дня и ночи.
 - Г) Активность Солнца не влияет на Землю.
7. На каком расстоянии от Земли находится Солнце?
- А) 1 км
 - Б) 15 000 000 км.
 - В) 150 000 000 км или 1 а.е.
 - Г) 6 400 км.
8. Что собой представляет хромосфера? Какова её средняя температура?
- А) Нижний слой (толщиной примерно 14000 км) солнечной атмосферы, состоящий из ионизированных газов различных элементов, преимущественно водорода; температура этой плазмы достигает десятков тысяч градусов.
 - Б) Самая верхняя часть солнечной атмосферы, состоящая из сильно разреженной плазмы, имеющей температуру около миллиона градусов и являющейся основным источником радиоизлучения Солнца.
 - В) Видимая поверхность Солнца, излучающая почти всю приходящую к нам энергию; этот слой имеет температуру порядка 6 000 К. Этот слой имеет зернистую структуру (гранулы) толщиной примерно 300 км.
 - Г) Ядро, в котором происходят ядерные реакции.
9. Что такое зона переноса лучистой энергии?
- А) Слой, через который тепловая энергия переносится лучистой энергией.
 - Б) Слой, в котором происходит вертикальное перемешивание раскаленного газа (тепловая конвекция); толщина этого слоя составляет 12% радиуса Солнца.
 - В) Слой, в котором возникает и переносится лучистая энергия.
 - Г) Слой, в котором происходят термоядерные реакции.

Тест № 11. «Основные характеристики звёзд»

Вариант 1.

1. В каких пределах лежат массы звёзд?
- А) $0,05 M_{\odot} \leq M \leq 100 M_{\odot}$;
 - Б) $100 M_{\odot} \leq M \leq 1000 M_{\odot}$;
 - В) $0,005 M_{\odot} \leq M \leq 0,5 M_{\odot}$;
 - Г) $5 M_{\odot} \leq M \leq 10 M_{\odot}$.
2. К какому спектральному классу относятся жёлтые звёзды? Чему равна средняя температура поверхности таких звёзд?
- А) Спектральный класс О. Средняя температура поверхности звезды 30 000 К.
 - Б) Спектральный класс В. Средняя температура поверхности звезды 20 000 К.
 - В) Спектральный класс А. Средняя температура поверхности звезды 10 000 К.
 - Г) Спектральный класс G. Средняя температура поверхности звезды 6 000 К.
3. Какие звёзды называют белыми карликами?
- А) Звёзды, которые имеют огромные размеры (во много раз больше Солнца) и очень маленькую плотность (в сотни и тысячи раз меньше плотности воздуха у поверхности Земли), средняя температура 4 000 - 5 000 К.
 - Б) Небольшие горячие звезды (средняя температура 10 000 К); многие из них меньше Земли и даже Луны, но они имеют громадную плотность порядка 10^7 г/см³.
 - В) Звёзды с температурой 6 000 К, имеющие такие же размеры, как и Солнце.
 - Г) Звёзды с температурой 12 000 К, имеющие размеры такие же, как и Солнце.
4. Какова причина излучения Солнцем огромной энергии?
- А) Цепная ядерная реакция урана в короне.
 - Б) Реакция термоядерного синтеза - образование гелия из водорода в ядре.
 - В) Горение кислорода в фотосфере.
 - Г) Горение углерода в фотосфере.

5. Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

<p>1. Нейтронные звёзды...</p> <p>2. Черные дыры ...</p>	<p>А) ... это звёзды размер, которых соизмерим с размером Солнца и имеющие температуру поверхности 6 000 К.</p> <p>Б) ... это небольшие невидимые звёзды (радиус около 10 км), с очень огромной плотностью (10^{18}-10^{19} г/см³). Вокруг такой звезды вращается диск, состоящий из вещества и испускающий электромагнитные волны рентгеновского диапазона.</p> <p>В) ... это небольшие (радиус около 10 км), сверхплотные звезды (10^{12} – 10^{17} г/см³). Недра таких звезд состоят из нейтронов, образовавшихся в результате слияния протонов с электронами под влиянием сверхвысокого сжатия.</p>
--	---

6. Визуально-двойная звезда – это такая двоичная звезда, двойственность которой...
- А) ...обнаруживается по периодическому раздвоению или колебанию спектральных линий в спектре звезды.
- Б) ...может быть замечена при наблюдении в телескоп или даже невооружённым глазом.
- В) ...проявляется в периодическом изменении видимого блеска звезды.
- Г) ...перпендикулярна лучу нашего зрения на неё.
7. Блек новой звезды увеличивается в следствие того, что...
- А) ...звезда сбрасывает, расширяясь, внешнюю оболочку.
- Б) ...звезда очень сильно сжимается
- В) ...постепенно рассеиваются в пространстве её вешние слои.
- Г) ...внешняя оболочка через некоторое время возвращается обратно (падает на звезду).
8. Разделение звезд на сверхгиганты, гиганты и карлики связано прежде всего с большим различием их...
- А) ...температур.
- Б) ...размеров.
- В) ...плотностей.
- Г) ...светимостей.
9. Укажите причину образования «новой» звезды.
- А) Нарушение равновесия между давлением раскаленных газов и световым давлением, с одной стороны, и гравитационными силами взаимного притяжения всех составляющих звезду частиц вещества, с другой.
- Б) «Новая» звезда образуется при взрыве, который происходит при столкновении звезд; энергия возникает за счет энергии их движения.
- В) Все новые звезды образуются из близких двойных звезд. Присутствие спутника вызывает неустойчивость главной звезды, что приводит к взрыву.
- Г) Звёзды меняющие свою светимость периодически.

Тест № 11. «Основные характеристики звёзд»

Вариант 2.

1. Что собой представляет звезда?
 - А) огромный раскаленный газовый шар;
 - Б) шарообразное тело, состоящее из раскаленной плазмы;
 - В) шарообразное тело, которое отражает падающий на него свет;
 - Г) нестабильное космическое тело, излучающее электромагнитные волны.
2. К какому спектральному классу относятся голубые звёзды? Чему равна средняя температура поверхности таких звёзд?
 - А) Спектральный класс О. Средняя температура поверхности звезды 30 000 К.
 - Б) Спектральный класс В. Средняя температура поверхности звезды 20 000 К.
 - В) Спектральный класс А. Средняя температура поверхности звезды 10 000 К.
 - Г) Спектральный класс G. Средняя температура поверхности звезды 6 000 К.
3. Какие звёзды называют красными гигантами?
 - А) Звёзды, которые имеют огромные размеры (во много раз больше Солнца) и очень маленькую плотность (в сотни и тысячи раз меньше плотности воздуха у поверхности Земли), средняя температура 4 000 - 5 000 К.
 - Б) Небольшие горячие звезды (средняя температура 10 000 К); многие из них меньше Земли и даже Луны, но они имеют громадную плотность порядка 10^7 г/см³.
 - В) Звёзды с температурой 6 000 К, имеющие такие же размеры, как и Солнце.
 - Г) Звёзды с температурой 12 000 К, имеющие размеры такие же, как и Солнце.
4. Выделение энергии в недрах звезд происходит в результате:
 - А) Цепной ядерной реакции урана.
 - Б) Реакции термоядерного синтеза - образование гелия из водорода.
 - В) Горение кислорода.
 - Г) Горение углерода в фотосфере.
5. Найдите соответствие между понятиями и их определениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

1. Вспышка сверхновой звезды...	А) ...представляет собой грандиозную катастрофу, происходящую с некоторыми звёздами.
2. Светимость сверхновых звезд в максимуме блеска...	Б) ...является обычным событием для многих звезд. В) ...примерно такая же как у новых звезд. Г) ...в сотни тысяч раз превосходит светимость новых звезд.

6. Затменно-двойная звезда – это такая двоичная звезда, двойственность которой...
 - А) ...обнаруживается по периодическому раздвоению или колебанию спектральных линий в спектре звезды.
 - Б) ...может быть замечена при наблюдении в телескоп или даже невооружённым глазом.
 - В) ...проявляется в периодическом изменении видимого блеска звезды.
 - Г) ...перпендикулярна лучу нашего зрения на неё.
7. Чёрные дыры...
 - А) ... это звёзды размер, которых соизмерим с размером Солнца и имеющие температуру поверхности 6 000 К.

- Б) ... это небольшие невидимые звёзды (радиус около 10 км), с очень огромной плотностью (10^{18} - 10^{19} г/см³). Вокруг такой звезды вращается диск, состоящий из вещества и испускающий электромагнитные волны рентгеновского диапазона.
 - В) ... это небольшие (радиус около 10 км), сверхплотные звезды (10^{12} – 10^{17} г/см³). Недра таких звезд состоят из нейтронов, образовавшихся в результате слияния протонов с электронами под влиянием сверхвысокого сжатия....
 - Г) ...это звёзды превосходящие звёзд-сверхгигантов.
8. Двойные звёзды – это ...
- А) Звёзды расположенные в различных частях Галактики, но имеющие определённые силы взаимодействия между собой не изученные человечеством;
 - Б) Комбинация звёзд карликов.
 - В) ..звезды, расположенные на небольшом расстоянии друг от друга и вращающиеся вокруг общего центра тяжести.
 - Г) Комбинация, состоящая из звёзд сверхгигантов.
9. Пульсары – это....
- А) ...быстро вращающиеся нейтронные звёзды, периодически испускающие импульсы радиоизлучения.
 - Б) ...звёзды периодически изменяющие свою светимость.
 - В) ...«новые» звёзды.
 - Г) ...«сверхновые» звёзды.

Тест № 12. «Галактики»

Вариант 1.

1. Что собой представляет галактика?
 - А) Огромное шарообразное скопление звёзд.
 - Б) Шарообразное тело, состоящее из раскаленной плазмы.
 - В) Гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.
 - Г) Нестабильное космическое тело, излучающее электромагнитные волны.
2. К какому виду относится галактика Млечный путь?
 - А) Неправильная галактика.
 - Б) Линзовидная галактика.
 - В) Эллиптическая галактика.
 - Г) Спиральная галактика.
3. Что собой представляют Большое и Малое Магеллановы Облака по отношению к нашей Галактике?
 - А) Это её спутники.
 - Б) Они входят в состав другой Вселенной.
 - В) Они не взаимодействуют с нашей Галактикой.
 - Г) Наша Галактика является их спутником.
4. Галактики, в ядрах которых происходят бурные процессы, называются
 - А) ...активными галактиками.
 - Б) ...квазарами.
 - В) ...звёздными скоплениями.
 - Г) ...туманностями.
5. Найдите соответствие между видами галактик и их изображениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Спиральная галактика 2. Эллиптическая галактика 	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>А</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Б</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>В)</p> </div> </div>
---	--

6. Эллиптические галактики...
 - А) ...не вращаются, в них отсутствуют газ и пыль, и они состоят в основном из старых звёзд.
 - Б) ...вращаются, и в них много газа, пыли и молодых горячих звёзд.
 - В) ...не имеют чётко выраженного ядра и вращательной симметрии.
 - Г) ...это двойные галактики, между которыми наблюдаются светлые перемигки.
7. В состав нашей Галактики входят...
 - А) ...только звёзды.
 - Б) ...пыль и звёзды.
 - В) ...звёзды, газ, пыль, космические лучи.
 - Г) ...звёзды и космические лучи.
8. Отражательные туманности...
 - А) ... это газопылевые облака, около которых находится горячая звезда, возбуждающая свечение в этом облаке.
 - Б) ... это особый вид диффузных туманностей, похожих по внешнему виду на планетные диски.
 - В) ... это плотные тёмные облака пыли, освещённые звёздами и отражающие их свет.
 - Г) ...это скопления звёзд.
9. Радиус Вселенной ...
 - А) $1,3 \cdot 10^{10}$ св.лет
 - Б) $1,3 \cdot 10^{10}$ м
 - В) 1 а.е.
 - Г) $1,3 \cdot 10^5$ св.лет.

Вариант 2.

1. Что собой представляет галактика?
 - А) Огромное шарообразное скопление звёзд.
 - Б) Шарообразное тело, состоящее из раскаленной плазмы.

- В) Гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.
- Г) Нестабильное космическое тело, излучающее электромагнитные волны.
2. К какому виду относится галактика, в которой мы с вами проживаем?
- А) Неправильная галактика.
 Б) Линзовидная галактика.
 В) Эллиптическая галактика.
 Г) Спиральная галактика.
3. Как называются спутники нашей Галактики?
- А) Сомбреро и Панама.
 Б) Галактики Треугольника и Андромеды.
 В) Млечный путь и галактика Андромеда.
 Г) Большое и Малое Магеллановы облака.
4. Галактики, которые являются очень мощными источниками радиоизлучения, называются...
- А) ...активными галактиками.
 Б) ...квазарами.
 В) ...звёздными скоплениями.
 Г) ...туманностями.
5. Найдите соответствие между видами галактик и их изображениями. К каждой позиции первого столбца подберите позицию из второго столбца.

<p>1. Большое Магелланово Облако</p> <p>2. Малое Магелланово Облако</p>	<p>Б) </p> <p>Б) </p>
	<p>В) </p>

6. Спиральные галактики...
- А) ...не вращаются, в них отсутствуют газ и пыль, и они состоят в основном из старых звёзд.
 Б) ...вращаются, и в них много газа, пыли и молодых горячих звёзд.
 В) ...не имеют чётко выраженного ядра и вращательной симметрии.
 Г) ...это двойные галактики, между которыми наблюдаются светлые перемычки.
7. В состав Местной группы входят...
- А) ...Млечный путь, Большое и Малое Магеллановы Облака, Галактики Андромеды и Треугольника.
 Б) ...галактики Сомбреро и Андромеды.
 В) ...Млечный путь, Большое и Малое Магеллановы Облака, галактика Сомбреро.
 Г) ...галактики Треугольника и Сомбреро.

8. Диффузные туманности...

- А) ... это газопылевые облака, около которых находится горячая звезда, возбуждающая свечение в этом облаке.
- Б) ... это особый вид диффузных туманностей, похожих по внешнему виду на планетные диски.
- В) ... это плотные тёмные облака пыли, освещённые звёздами и отражающие их свет.
- Г) ...это скопления звёзд.

9. Возраст Вселенной ...

- А) 13 лет
- Б) $13 \cdot 10^2$ лет
- В) $13 \cdot 10^9$ лет
- Г) $13 \cdot 10^9$ суток

Эталон ответов

Тест № 8. «Система Земля-Луна»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант									
Вариант 1	А	В	А	1-Б 2-А	А	Б	Г	13	В
Вариант 2	В	В	В	1-В 2-Б	А	А	А	Б	В

Тест № 9. «Строение Солнечной системы»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант									
Вариант 1	Г	В	А	А	1-Б 2-В	А	А	В	Г
Вариант 2	А	Б	Б	А	1-А 2-В	Б	Б	А	В

Тест № 10. «Солнце»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант									
Вариант 1	А	Б	Г	1-А 2-Б	В	Г	А	В	Б
Вариант 2	А	Г	Б	1-А 2-В	Б	А	В	А	А

Тест № 11. «Основные характеристики звёзд»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Вариант									

Вариант 1	А	Г	Б	Б	1-В 2-Б	Б	А	Б	В
Вариант 2	А	А	А	Б	1-А 2-Г	В	Б	В	А

Тест № 12. «Галактики»

Задание	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вариант								
Вариант 1	В	Г	А	А	1-Б 2-А	А	В	В	А
Вариант 2	В	Г	Г	Б	1-А 2-В	Б	А	А	В

Критерий оценивания

Максимальное количество баллов, которое можно получить за правильно выполненный тест – 10. В тест включены два вида заданий: задания с выбором ответа и задание на поиск соответствия. За задание с выбором ответа учащийся получает:

- 1 балл – если задание выполнено правильно;
- 0 баллов – если задание выполнено неправильно.

За задание на поиск соответствия учащийся может получить:

- 2 балла (максимально) – если учащийся верно указал оба элемента ответа;
- 1 балл – если допущена ошибка в указании одного из элементов ответа;
- 0 баллов – если допущено две ошибки или задание не выполнено.

Задание № 5 по теме: «Определение расстояний»

ЗАДАНИЕ 1. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Годичный параллакс звезды — это _____
2. В каких единицах измеряется параллакс звёзд? _____
3. Линейные единицы измерения расстояния до звезды — это...
 - 1) _____
 - 2) _____
 - 3) _____
 - 4) _____
4. Собственное движение звёзд — это _____
5. Формула, связывающая расстояние до звезды в парсеках (пк) и параллакс этой звезды в градусной мере — секундах ("):

ЗАДАНИЕ 2. ТЕСТ

1. Как называется исторически сложившаяся единица измерения расстояний в астрономии, приблизительно равная среднему расстоянию от Земли до Солнца?

- А) Астрономическая единица.
- Б) Парсек.
- В) Протуберанец.
- Г) Квазар.

2. Ученый, впервые определивший расстояния до ближайших ярких звёзд Вега и Альтаир — это...

- А) Э. Галлей;
- Б) Э. Хаббл;
- В) В. Струве;
- Г) У. Гершель.

3. Закончите фразы:

Если формула для вычисления расстояния D до звезды записана в виде:

- А) $D = 206\,265''/7\Gamma'' \blacksquare 1,5 \blacksquare 108$, то расстояние получается...
- Б) Если $D = 206265''/\Gamma''-3,26$, то расстояние получается...
- В) Если $D = 1/\varepsilon''$, то расстояние D получается...

4. Ученый, который впервые обнаружил собственное движение у звёзд — Арктур (а Волопаса), Альдебарана (а Тельца) и Сириуса (а Большого Пса).

- А) У. Гершель.
- Б) Э. Галлей.
- В) Э. Хаббл.
- Г) Дж. Бруно.

5. Расположите меры расстояния в порядке возрастания:

- А) световой год;
- Б) парсек;
- В) астрономическая единица;
- Г) мегапарсек.

6. Расстояние, которое проходит свет за один год, называется...

- А) звёздная величина;
- Б) парсек;
- В) астрономическая единица;
- Г) световой год.

Эталон ответов

Задание 1.

1	Угол (π), под которым со звезды был виден средний радиус земной орбиты (a), расположенный перпендикулярно направлению на звезду
2	В угловых секундах (π'')
3	1) Астрономическая единица (а.е.); 2) Световой год (св.г.); 3) Парсек (ПК); 4) Километр (км)
4	Собственные движения звезды – это угловое перемещение звезды на небесной сфере за год. Собственное движение измеряется в секундах дуги в год
5	$D = 1 / \pi''$

Задание 2. Тест

Вопрос	1	2	3	4	5	6
Ответ	А	В	А) километры Б) световой год В) парсек	Б	ВАБГ	Г

Критерий оценивания «Определение расстояний»

Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки
--------------------------	----------------------------------	---------------------------------------

(правильных ответов)		балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	5	отлично
80 ÷ 89	4	4	хорошо
70 ÷ 79	3	3	удовлетворительно
менее 70	0 - 2	2	неудовлетворительно

Практические занятия

Практическое занятие № 1-2

С помощью картографического сервиса (Google Maps и др.) посетить:

1. одну из планет Солнечной системы и описать её особенности;
2. международную космическую станцию и описать её устройство и назначение. Знать: как найти в сети интернет необходимую информацию
Уметь: выбирать необходимую информацию

О геосервисах Google

Геосервисы — это набор согласованных инструментов для доступа и манипулирования геоинформацией, которая представляется в виде карт, фотоснимкой из космоса, комбинации этих форматов.

Компания Google в 2005 году запустила сервис Google Maps (<http://maps.google.ru>), который представляет собой набор приложений, построенных на основе бесплатного картографического сервиса. Разработчики этого сервиса ведут постоянную работу над его совершенствованием. Сервис представляет собой карту и спутниковые снимки всего мира (также Луны и Марса). С ним интегрирован бизнес-справочник и карта автомобильных дорог, с поиском маршрутов, охватывающая США, Канаду, Японию, Гонконг, Китай, Великобританию, Ирландию (только центры городов) и некоторые районы Европы, в том числе и некоторые города в России.

Возможности Google Maps:

- просмотр объектов в различных режимах отображения Карта (географическая карта), Спутник (просмотр спутникового изображения земли) и Земля (просмотр трех мерного спутникового изображения земли);
- просмотр спутниковых снимков местности с высокой степенью детализации;
- просмотр географических карт, планов дорог;
- отображение трафика на дорогах (для крупных городов мира);
- поиск необходимого города, улицы, адреса;
- поиск конкретной компании по ее названию, либо компаний, занимающихся определенным видом деятельности;
- отображение всей имеющейся информации относительно найденного адреса, в том числе и телефонных номеров с возможностью совершения звонка;
- поиск пути между двумя адресами с детальными подсказками как проехать в тот или иной пункт назначения;
- получение информации о движении общественного транспорта в более чем 50 городах мира;
- определение месторасположения пользователя с точностью до 1 км с помощью

функции «Мое месторасположение».

Google Earth (<http://earth.google.com>) — это географический браузер, который представляет собой мощный инструмент для просмотра и создания интерактивных файлов с визуальной географической информацией высокого разрешения, а также для обмена ими. Google Планета Земля может для любого места на земле предоставить просмотр карты, спутниковых изображений, ландшафта и 3D-зданий, а также позволяет исследовать галактики и звездное небо.

Возможности Google Earth:

- автоматическая подкачка из интернета необходимых пользователю изображений и другие данные, сохранение их в памяти компьютера и на жёстком диске для дальнейшего использования;
- для визуализации изображения используется трёхмерная модель всего земного шара (с учётом высоты над уровнем моря), что отличает этот сервис от Google Mars, пользователь может перемещаться в любую точку планеты, управляя положением «виртуальной камеры»;
- практически вся поверхность суши покрыта изображениями, полученными с разрешением 15 м на пиксель, а столицы и некоторые крупные города большинства стран мира имеют более подробное разрешение, например, Москва снята с разрешением 0,6 м/пк, а многие города США — с разрешением 0,15 м/пк;
- имеется огромное количество дополнительных данных, например: названия населённых пунктов, водоёмов, аэропортов, дороги, ж/д, и др. информация;
- для многих городов имеется более подробная информация — названия улиц, магазины, заправки, гостиницы, и т.д.;
- пользователи могут создавать свои собственные метки и накладывать свои изображения поверх спутниковых (это могут быть карты, или более детальные снимки, полученные из других источников);
- наличие слоя «3D Здания», с трёхмерными моделями, добавляемыми разработчиками или самими пользователями, посредством сервиса 3D Warehouse;
- имеется функция измерения расстояний;

- начиная с версии 4.2, появилась возможность просмотра звёздного неба (технология Google Sky);
- возможность просматривать трёхмерную карту дна морей и океанов.

Для полноценной работы необходимо установить на ПК подключаемый модуль Google Планета Земля. Для этого необходимо выбрать в верхнем правом углу режим



отображения Земля. Затем выполнить следующие действия:

1. кнопка Загрузить подключаемый модуль Google Планета Земля
2. кнопка *Принять условия и загрузить Указание*. Установочный файл GoogleEarthSetup.exe сохраняется на ПК
3. Установить модуль на ПК
4. Запустить программу.

ЗАДАНИЯ:

Задание 1. Войти в Google Карты

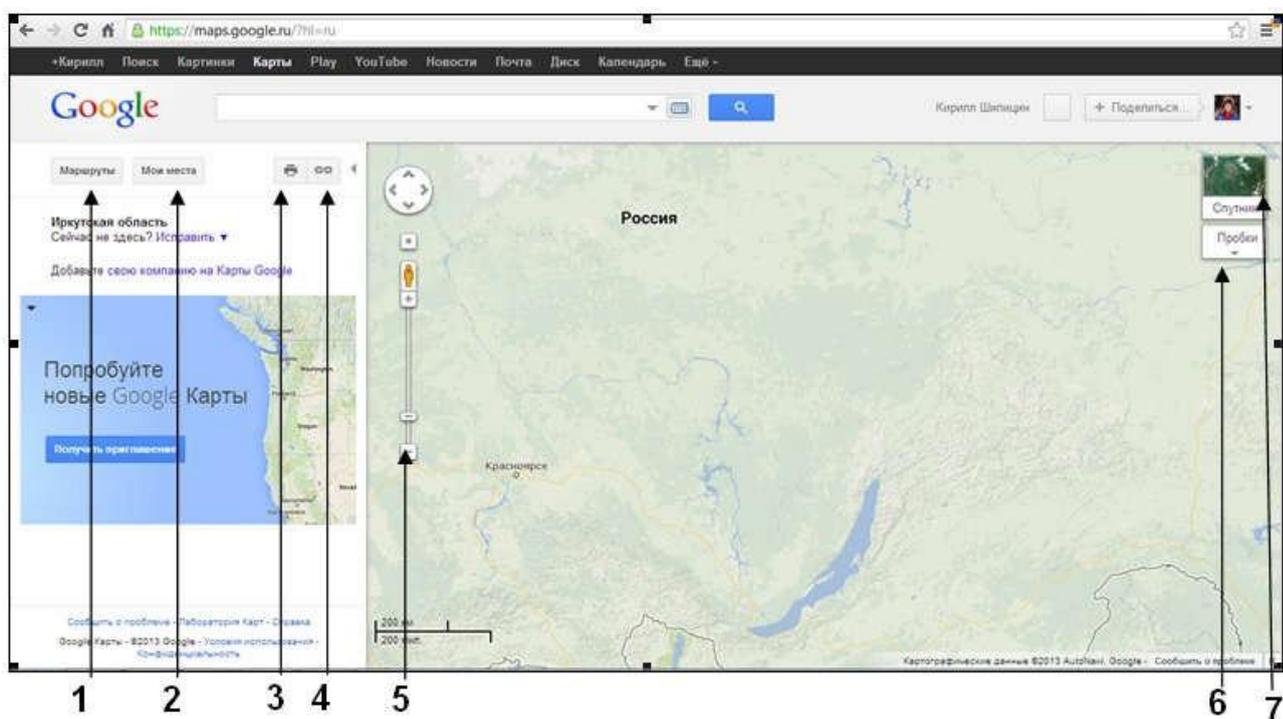
1 способ: через поисковую систему Google

в адресной строке браузера вписать адрес google.ru ссылка *Еще* *Все сервисы* ссылка *Карты* заполнить поля *Электронная почта* и *Пароль* *Войти*

2 способ: по адресу <https://maps.google.ru/>

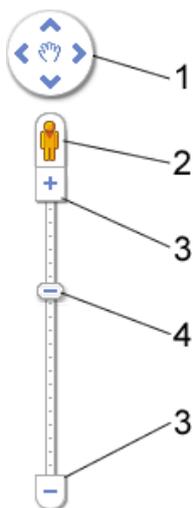
в адресной строке браузера вписать адрес <https://maps.google.ru/> заполнить поля *Электронная почта* и *Пароль* *Войти*

Задание 2. Ознакомиться с компонентами интерфейса Google Карты астрономия



- 1 – кнопка планеты;
- 2 кнопка Земля;
- 3 кнопка Печать текущего элемента вселенной
- 4 кнопка Ссылка текущего элемента вселенной
- 5 элементы навигации;
- 6 дополнительные слои на карте (фотографии, рельеф и т.д.);
- 7 переключение режимов отображения для просмотра объектов.

Элементы навигации:



- 1 стрелки для перемещения точки просмотра к северу, югу, востоку или западу;
- 2 просмотр изображения улиц;
- 3 масштабирование (увеличение/уменьшение изображения по центру карты);
- 4 ползунок масштабирования (увеличение или уменьшение изображения).

Задание 3. Войти в справку Google Карты
ссылка Справка (слева внизу)

Задание 4. Найти в справке следующую информацию:

- 1) о поиске объектов по различным критериям (названию, по адресу и др.)
в разделе справки Подробнее ссылка Найдите места и изучайте их ссылка Поиск на Картах ссылка Возможности поиска ссылки Организации, Адреса, Координаты и т.д.

или

в разделе справки Начало работы ссылка Возможности поиска

- 2) как узнать координаты объекта
в разделе справки Начало работы ссылка Возможности поиска в меню слева ссылка Широта и долгота на Google Картах пункт Как узнать координаты планеты солнечной системы

Указание. Обязательно пройти по ссылке Подробнее о координатах на Google Картах и выяснить в каком формате записываются географические координаты в Картах Google.

- 3) о видах маркеров на Картах Google
в разделе справки Начало работы ссылка Маркеры и информационные окна
- 4) как проложить маршрут от одного объекта до другого
в разделе справки Подробнее ссылка Приближение ссылка планеты солнечной системы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА: «РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ КЕЙСОВ»

ЦЕЛЬ: формирование навыков познавательной деятельности, навыков разрешения проблем,

возникающих при выполнении практических заданий по астрономии.

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОРУДОВАНИЯ: ручка, калькулятор, ПК, доступ к Интернет, астрономический календарь.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Из биографии Мичио Каку ...

24 января 1947 года в Сан-Хосе (штат Калифорния, США) в семье потомков японских эмигрантов родился Мичио Каку – американец с японскими корнями, ставший знаменитым во всем мире благодаря астрономии и телевидению. Школьные годы Каку провел в Кибберли и пало-Альто, увлекался шахматами и серьёзно заинтересовался удивительной наукой под названием физика. В семейном доме Каку постоянно ощущалась нехватка электричества из-за того, что Мичио всё время ставил различные физические опыты. Своими руками смекалистый школьник смастерил камеру Вильсона и бетатрон мощностью 2,3 МэВ, машину для получения античастиц. Будучи ещё совсем юным, Каку при активном участии известного физика Эдварда Теллера удостоился стипендии фонда Герца. Впоследствии он с блеском защитил дипломную работу по физике в Гарварде и получил степень бакалавра. Его первым местом работы стала лаборатория Беркли в Калифорнийском университете. В возрасте всего лишь 25 лет молодой учёный стал доктором философии и получил право читать курс лекций в Принстоне. Позже основным местом работы Каку стал Сити-колледж City College of New York). Он стал преподавателем этого учебного заведения в середине девяностых годов прошлого века, и трудится там до сих пор.

Его научная деятельность не ограничивается работой в колледже. Кроме степени в философии, Каку сотрудничает с Принстонским Институтом перспективных исследований, имеет звание профессора теоретической физики в университете Нью-Йорка. Он член Американского физического сообщества.

Главной целью в научной деятельности учёного стала популяризация теоретической физики, футурологии и астрономии. Желание донести сложные научные постулаты простым языком до каждого слушателя привело доктора Каку к мысли о создании цикла телевизионных программ научного содержания. Так появились документальные фильмы о занимательной астрономии, которые демонстрируются на всемирно известном канале Discovery. Доктор Каку — автор более чем семидесяти работ по различной научной тематике.

В процессе изучения физических принципов существования Вселенной группа учёных из разных стран вывела теорию струн. Мичио Каку также участвовал в разработке математической модели динамики одномерных протяженных объектов. Физики привнесли в новую разработку некоторые постулаты квантовой механики и теории относительности. Данная теория может стать основой для объяснения принципов квантовой гравитации.

Плавное преобразование взглядов на устройство окружающего мира благодаря получению дополнительных знаний в различных околофизических научных областях, привело Мичио Каку к созданию модели эволюции нашей цивилизации. Он предполагает, что вследствие бурного развития науки начнётся скачкообразное изменение уже существующих высоких технологий:

- В середине двадцатых годов XXI века люди получают возможность сбора и исследования данных из мозга человека, что приведёт к созданию глобальной мозго-сети.
- К 2040-му году наука научит человечество программировать и создавать любые виды материи с помощью нанотехнологий. Эти формы можно будет менять с помощью приказов-импульсов. Возможности такой материи могут быть ограничены только её физическими свойствами и химическим составом.
- С начала 2060х годов начнется активная колонизация Марса — то, о чём люди мечтают с момента появления научной фантастики. Уменьшение количества ресурсов, которое грозит Земле из-за неконтролируемого развития технологий, больше не сможет влиять на людей, которые начнут массово покидать нашу планету.

По мнению Мичио Каку спустя несколько десятков лет компьютерные технологии выйдут на такой высокий уровень развития, что люди запросто смогут создавать цифровых индивидуумов – таких умных киборгов. Банки воспоминаний и впечатлений, считанных из мозга совершенно незнакомых людей, можно будет загружать в собственные ячейки памяти. Совершенно серьёзные научные исследования ведутся в знаменитом на весь мир высшем учебном заведении в Бостоне – Массачусетском технологическом институте. Памятуя, что его выпускником в своё время был «большой шутник», выдающийся американский физик Ричард Фейнман, можно с уверенностью сказать – тут нет ничего невозможного...

Не все астрономы – затворники

Популярность Мичио Каку в Америке и за её пределами просто фантастична. За многие годы он стал гостем десятков научно-популярных программ на телеканалах разных стран, не раз участвовал в знаменитом «Шоу Ларри Кинга». Он автор программ на американском радио - «Научная фантастика» и «Научные исследования с доктором Мичио Каку».

Широта научного кругозора Мичио Каку не даёт усомниться в том, что однажды он обязательно достигнет цели, поставленной ещё в юности – закончить работу, начатую однажды Альбертом Эйнштейном, и объяснить людям загадки огромной Вселенной.

Формула расчета перегрузок космонавтов на небольшой высоте:

$$\frac{P}{mg} = \frac{m(a+g)}{mg} = \frac{a+g}{g}$$

Ускорение свободного падения на любом расстоянии от Земли, а также на других

$$g = g_{\text{Земли}} \frac{r_{\text{Земли}}^2}{r^2}$$

планетах можно определить по формуле:

ЗАДАНИЯ И ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ

ЗАДАНИЕ 1. Изучить исходные данные и выполнить задание кейсов.

Средний радиус Марса $3389,5 \pm 0,2$ км

Масса (m) Марса $6,4171 \cdot 10^{23}$ кг

Ускорение свободного падения на экваторе (g) $3,71 \text{ м/с}^2$

Первая космическая скорость $3,55$ км/с

Вторая космическая скорость $5,03$ км/с

Расстояние от Земли до Марса 55757930 км

Кейс 1	Достижения в астрономии Мичио Каку	1. Из предложенного текста выписать факты из биографии достижений в области астрономии. 2. Какой эффект от Луны должны учитывать экспериментаторы, чтобы контролировать энергии пучка БАК?
Кейс 2	Экспедиция на Марс	1. Рассчитать время полета на Марс при условии достижения летательным аппаратом скорости близкой к скорости света. 2. Рассчитать размеры перегрузки на планете Марс. 3. Что в условиях работы на Марсе может быть исследовано, не покидая планеты?
Кейс 3	Космический эксперимент	1. Рассчитать перегрузки астронавтов при осуществлении полета на МКС при достижении скорости в 40 м/с^2 на небольшой высоте? 2. Перечислить возможности космонавтов, прибывших на МКС? https://cosmos-online.ru/mks-online

		http://mks-online.ru/
Кейс 4	Астрономический календарь	<ol style="list-style-type: none"> 1. По астрономическому календарю определите время начала лунного месяца? 2. Определите планеты, которые можно наблюдать в этом месяце по ночам? 3. Перечислите изменения во времени восхода и захода Солнца на начало и конец месяца?

ЛИТЕРАТУРА

1. Чаругин В.М. Астрономия. Учебник для 10—11 классов / В.М.Чаругин. — М.:Просвещение, 2018.
2. Куликовский П.Г. Справочник любителя астрономии / П.Г.Куликовский. — М.: Либроком, 2013.
3. Школьный астрономический календарь. Пособие для любителей астрономии/Московский планетарий — М., (на текущий учебный год).

ОТЧЕТ:

- название работы
- цель работы
- номер и ответ выполненного задания

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА:«РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ ЗАДАНИЙ»

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

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Кунаш М.А. Астрономия 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б.А.Воронцова-Вельяминова, Е.К.Страута /М.А.Кунаш — М.: Дрофа, 2018.
2. Кунаш М.А. Астрономия. 11 класс. Технологические карты уроков по учебнику Б.А.Воронцова-Вельяминова, Е.К.Страута / М.А.Кунаш — Ростов н/Д: Учитель, 2018.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Паралла́кс — изменение видимого положения объекта относительно удалённого фона в зависимости от положения наблюдателя.

Параллакс используется в геодезии и астрономии для измерения расстояния до удалённых объектов (в частности в специальных единицах — парсеках). На явлении параллакса основано бинокулярное зрение.

Суточный параллакс (геоцентрический параллакс) — разница в направлениях на одно и то же светило из центра масс Земли (геоцентрическое направление) и из заданной точки на поверхности Земли (топоцентрическое направление).

Из-за вращения Земли вокруг своей оси положение наблюдателя циклически изменяется. Для наблюдателя, находящегося на экваторе, база параллакса равна радиусу Земли и составляет 6371 км.

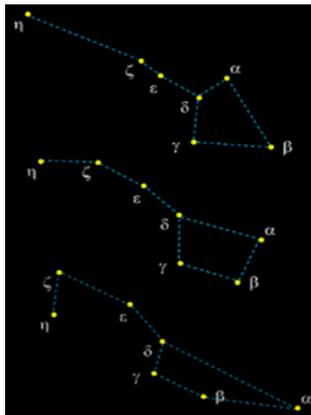
При наблюдении Луны её кажущиеся смещения на фоне звёзд (по сравнению с расчётным орбитальным движением) достигают 2° (соответственно, параллакс равен 1°) и были замечены уже древнегреческими астрономами, что позволило им довольно точно определить расстояние до Луны.

Суточный параллакс планет довольно мал (для Марса $24''$ во время великого противостояния), но тем не менее был единственным способом измерения абсолютных расстояний в Солнечной системе до появления радиолокации: наиболее удобными для этого были прохождения Венеры по диску Солнца и близко подходящие к Земле астероиды (относительные же расстояния легко определяются на основе законов Кеплера, так что достаточно абсолютного измерения какого-то одного расстояния, чтобы определить все).

Годичный параллакс — угол, под которым со звезды видна большая полуось земной орбиты, перпендикулярная направлению на звезду.

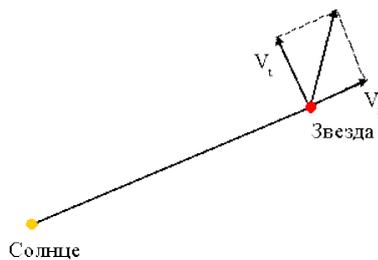
Годичные параллаксы являются показателями расстояний до звёзд. Расстояние, годичный параллакс которого равен 1 угловой секунде, называется парсек (1 парсек = $3,085678 \cdot 10^{16}$ м). Ближайшая звезда Проксима Центавра имеет параллакс $0,7687''$, следовательно, расстояние до неё составляет $1,30090 \pm 0,00015$ пк.

Все звезды в Галактике движутся вокруг ее центра по почти круговым орбитам, а также обладают собственным движением под действием сил притяжения других звезд. Собственные движения звезд — величины очень маленькие, поэтому обнаружить собственное движение возможно, наблюдая звезды в течение длительного промежутка времени (порядка 100 лет и более). *Собственное движение звезды* — это ее видимое угловое перемещение по небесной сфере в среднем за год. Собственные движения звезд определяются из наблюдений изменения их экваториальных координат.



Изучение собственных движений, а также проекций пространственных скоростей звезд на луч зрения позволяет определить направление и скорость движения Солнца в пространстве, а также обнаружить вращение Галактики.

Пространственные скорости звезд определяются из наблюдений. Пространственная скорость звезды V состоит из двух компонент — ее касательной или тангенциальной скорости V_t и лучевой скорости V_r .



Тангенциальная скорость V_t определяется по формуле $V_t = \mu/p$ а. е. в год, где μ — собственное движение звезды, p — ее параллакс; а лучевая скорость определяется по величине красного смещения линий в спектре звезды, вызванного эффектом Доплера. Тогда полная скорость звезды определится по формуле:

$$V = \sqrt{V_r^2 + V_t^2}$$

ЗАДАНИЯ И ИНСТРУКЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ

ЗАДАНИЕ 1 Решить задачи по образцу (приложение 1)

1. Собственное движение звезды составляет $0,1''$ в год. Расстояние до неё 50 пк. Какова тангенциальная скорость звезды?
2. В спектре звезды из задачи № 4 предыдущей задачи смещение лабораторной длины волны 5000 \AA составляет $0,17 \text{ \AA}$. Определите лучевую скорость звезды.
3. Определите пространственную скорость звезды, используя ответы к предыдущим задачам (№1 и №2).
4. Чему равен суточный параллакс Юпитера в противостоянии?
5. Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Марса?
6. На какой географической широте звезда Спика кульминирует на высоте 30° ?
7. Какова высота Солнца в полдень в день весеннего равноденствия в Новосибирске ($\varphi = 55^\circ$)?
8. Каково склонение звёзд, которые в Ростове-на-Дону ($\varphi = 47^\circ$) кульминируют в зените?

ОТЧЕТ:

- название работы
- цель работы
- номер и ответ выполненного задания

ПРИЛОЖЕНИЕ

ЗАДАНИЕ 1 Определение основных характеристик звёзд

1. Разберите решение задачи. *Параллакс звезды Арктур $0,085''$. Определите расстояние до звезды.*

Дано:

Решение.

$\rho = 0,085''$ | Запишите формулу для определения расстояния: $r = \frac{1}{\rho}$

Найти: | Подставьте значения: $r = \frac{1}{0,085} \approx 11,8 \text{ пк}$

r - ? | Выразите расстояние в световых годах: $11,8 \cdot 3,26 \approx 38$

Ответ: расстояние до звезды Арктур 38 св. лет.

2. Разберите решение задачи. *Если бы по орбите Земли двигалась звезда с такой же массой, как у Солнца, каков бы был период её обращения?*

Дано:

Решение.

$A = 1 \text{ а.е.}$ | Запишите формулу для определения массы двойных звёзд: $m_1 + m_2 = \frac{A^3}{T^2}$

$m_1 + m_2 = 2M_\odot$ | Преобразуйте формулу, выразив период обращения звёзд: $T = \sqrt{\frac{A^3}{m_1 + m_2}}$

Найти: | Подставьте значения: $T = \sqrt{\frac{1^3}{2}} \approx 0,7$

T - ? | Ответ: период обращения звёзд был бы равен 0,7 лет.

3. Разберите решение задачи. *Во сколько раз Денеб больше Солнца?*

Светимость и температуру поверхности звезды выпишите из таблицы «Основные сведения о наиболее ярких звёздах, видимых в России».

Дано:

Решение:

$L = 16000$ Запишите формулу для определения радиуса звезды: $R = \sqrt{L \left(\frac{T_{\odot}}{T} \right)^2}$

$T = 9800 \text{ K}$ Подставьте значения: $R = \sqrt{16000 \left(\frac{6000}{9800} \right)^2} \approx 47$

$T_{\odot} = 6000 \text{ K}$

Найти: Ответ: Денеб больше Солнца в 47 раз.

R - ?

ЗАДАНИЕ 2 Определение основных характеристик звёзд

1. Разберите решение задачи. *Параллакс звезды Арктур $0,085''$. Определите расстояние до звезды.*

Дано: Решение.

$\rho = 0,085''$ Запишите формулу для определения расстояния: $r = \frac{1}{\rho}$

Найти: Подставьте значения: $r = \frac{1}{0,085} \approx 11,8 \text{ пк}$

r - ? Выразите расстояние в световых годах: $11,8 \cdot 3,26 \approx 38$

Ответ: расстояние до звезды Арктур 38 св. лет.

2. Разберите решение задачи. *Если бы по орбите Земли двигалась звезда с такой же массой, как у Солнца, каков бы был период её обращения?*

Дано: Решение.

$A = 1 \text{ а.е.}$ Запишите формулу для определения массы двойных звёзд: $m_1 + m_2 = \frac{A^3}{T^2}$

$m_1 + m_2 = 2M_{\odot}$ Преобразуйте формулу, выразив период обращения звёзд: $T = \sqrt{\frac{A^3}{m_1 + m_2}}$

Найти: Подставьте значения: $T = \sqrt{\frac{1^3}{2}} \approx 0,7$

T - ? Ответ: период обращения звёзд был бы равен 0,7 лет.

3. Разберите решение задачи. *Во сколько раз Денеб больше Солнца?*

Светимость и температуру поверхности звезды выпишите из таблицы «Основные сведения о наиболее ярких звёздах, видимых в России».

Дано: Решение:

$L = 16000$ Запишите формулу для определения радиуса звезды: $R = \sqrt{L \left(\frac{T_{\odot}}{T} \right)^2}$

$T = 9800 \text{ K}$ Подставьте значения: $R = \sqrt{16000 \left(\frac{6000}{9800} \right)^2} \approx 47$

$T_{\odot} = 6000 \text{ K}$

Найти: Ответ: Денеб больше Солнца в 47 раз.

R - ?

ЗАДАНИЕ 3 Определение скорости движения звёзд в Галактике

1. Разберите решение задачи. *Собственное движение звезды составляет $0,2''$ в год. Расстояние до неё 10 пк. Какова тангенциальная скорость звезды?*

Дано: $\mu = 0,2''$ $r = 10 \text{ пк}$	Решение. Запишите формулу для определения тангенциальной скорости: $v_r = 4,74 \cdot \mu \cdot r$ Рассчитайте тангенциальную скорость звезды: $v_r = 4,74 \cdot 0,2 \cdot 10 \approx 9,5$
Найти: $v_r = ?$	Ответ: тангенциальная скорость звезды 9,5 км/с.

2. Разберите решение задачи. В спектре звезды из задачи № 1 смещение линии гелия 5876 \AA составляет $0,6 \text{ \AA}$. Определите лучевую скорость звезды.

Дано: $\lambda_0 = 5876 \text{ \AA}$ $\Delta\lambda = 0,6 \text{ \AA}$	Решение. Запишите формулу для определения лучевой скорости звезды при помощи спектрального анализа на основании эффекта Доплера: $v_r = \frac{\Delta\lambda}{\lambda_0} c$, где $c = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с}$ - скорость света.
Найти: $v_r = ?$	Рассчитайте лучевую скорость звезды: $v_r = \frac{0,6}{5876} 3 \cdot 10^8 = 30633 \text{ м/с} \approx 31 \text{ км/с}$ Ответ: лучевая скорость звезды 31 км/с.

3. Разберите решение задачи. Определите пространственную скорость звезды, используя ответы к задачам №№ 1 и 2.

Дано: $v_r = 9,5 \text{ км/с}$ звезды: $v_r = 31 \text{ км/с}$	Решение: Запишите теорему Пифагора для определения пространственной скорости звезды: $v = \sqrt{v_r^2 + v_r^2}$. Рассчитайте пространственную скорость звезды: $v = \sqrt{9,5^2 + 31^2} \approx 32$
Найти: $v = ?$	Ответ: пространственная скорость звезды 32 км/с.

ЗАДАНИЕ 4 Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе

1. Разберите решение задачи. На каком расстоянии от Земли находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен $0,9''$?

Дано: $\rho = 0,9''$ $\rho'' = \frac{R_{\oplus}}{r} \cdot 206265$ $R_{\oplus} = 6371 \text{ км}$	Решение: Запишите формулу суточного параллакса в угловых секундах: Преобразуйте формулу: $r = \frac{R_{\oplus}}{\rho''} \cdot 206265$
Найти: $r = ?$	Рассчитайте расстояние: $r = \frac{6371}{0,9} \cdot 206265 \approx 1,46 \cdot 10^9 \text{ км}$ Переведите расстояние в а.е.: $r = \frac{1,46 \cdot 10^9}{150 \cdot 10^6} \approx 9,7 \text{ а.е.}$ Ответ: расстояние до Сатурна 9,7 а.е.

2. Разберите решение задачи. Чему равен угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры?

Дано:	Решение:
-------	----------

$r = 0,72a.e.$ Переведите расстояние Венеры от Солнца в км: $0,72 \cdot 150 \cdot 10^6 \approx 108 \cdot 10^6 \text{ км}$

$D_{\odot} = 1392000 \text{ км}$ Запишите формулу углового радиуса светила: $\alpha'' = \frac{R}{r} \cdot 206265$

_____ Угловой диаметр в 2 раза больше углового радиуса: $2\alpha'' = \frac{D}{r} \cdot 206265$

Найти: 2α -? Рассчитайте угловой диаметр: $2\alpha'' = \frac{1392000}{108 \cdot 10^6} \cdot 206265 \approx 2659''$

Переведите угловой диаметр в угловые минуты и градусы:
 $2659'' = \frac{2659}{60} \approx 44' = \frac{44}{60} \approx 0,7^\circ$

Ответ: угловой диаметр Солнца, видимый с Венеры, $0,7^\circ$.

ЗАДАНИЕ 5 Определение координат небесных объектов

1. Разберите решение задачи. *Каково склонение звёзд, которые в Москве ($\varphi = 56^\circ$) кульминируют на высоте 45° ?*

Дано: Решение.

$\varphi = 56^\circ$ Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации: $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$.

$h_{B.K.} = 45^\circ$ Преобразуйте формулу и выразите склонение: $\delta = h_{B.K.} - 90^\circ + \varphi$

Найти: Рассчитайте склонение: $\delta = 45^\circ - 90^\circ + 56^\circ = 11^\circ$.

$\delta = ?$ Ответ: склонение звёзд равно $+11^\circ$.

2. Разберите решение задачи. *На какой географической широте звезда Альтаир кульминирует в зените?*

Склонение звезды Альтаир (α Орла) найдите в таблице «Основные сведения о наиболее ярких звёздах». Высота зенита равна 90° .

Дано: Решение.

$\delta = +9^\circ$ Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации: $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$.

$h_{B.K.} = 90^\circ$ Преобразуйте формулу и выразите широту: $\varphi = 90^\circ - h_{B.K.} + \delta$.

Найти: Рассчитайте широту: $\varphi = 90^\circ - 90^\circ + 9^\circ = 9^\circ$.

$\varphi = ?$ Ответ: 9° северной широты.

3. Разберите решение задачи. *Какова высота Солнца в полдень в день зимнего солнцестояния в Мурманске ($\varphi = 69^\circ$)?*

Полдень – это верхняя кульминация Солнца. В день зимнего солнцестояния склонение Солнца равно $-23,5^\circ$.

Дано: Решение.

$\varphi = 69^\circ$ Запишите формулу высоты светила в верхней кульминации: $h_{B.K.} = 90^\circ - \varphi + \delta$

$\delta = -23,5^\circ$ Рассчитайте высоту: $h_{B.K.} = 90^\circ - 69^\circ - 23,5^\circ = -2,5^\circ$.

Найти:

$h_{B.K.} = ?$

Ответ: $-2,5^\circ$ (Солнце находится под горизонтом, в Мурманске – полярная ночь).

Самостоятельные работы

Самостоятельная работа по разделу 2 – *Движение небесных тел.*

Вариант 1

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Церера, если большая полуось его орбиты равна 2,765 а.е., а эксцентриситет составляет 0,078.
2. Звездный период обращения Нептуна вокруг Солнца составляет 164,78 года. Каково среднее расстояние от Нептуна до Солнца?
3. Считая, орбиты Земли и Меркурия круговыми, рассчитайте продолжительность года на Меркурии. При решении задачи необходимо учитывать, что Меркурий находится дальше от Солнца, чем Земля, в 0,39 раза.
4. Определите массу Марса (в Масссах Земли) путем сравнения системы «Марс - Фобос» с системой «Земля - Луна», если Фобос отстоит от Марса на расстоянии 9377,2 км и обращается с периодом 7 ч и 40 мин суток. Массы Луны и Фобоса считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Вариант 2

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Веста, если большая полуось его орбиты равна 2,361 а.е., а эксцентриситет составляет 0,09.
2. Звездный период обращения Урана вокруг Солнца составляет 84,02 года. Каково среднее расстояние от Урана до Солнца?
3. Считая, орбиты Земли и Венеры круговыми, рассчитайте продолжительность года на Венере. При решении задачи необходимо учитывать, что Венера находится дальше от Солнца, чем Земля, в 0,723 раза.
4. Определите массу Марса (в Масссах Земли) путем сравнения системы «Марс - Деймос» с системой «Земля - Луна», если Деймос отстоит от Марса на расстоянии 23458 км и обращается с периодом 1,26 суток. Массы Луны и Деймоса считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Вариант 3

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Юнона, если большая полуось его орбиты равна 2,67 а.е., а эксцентриситет составляет 0,258.
2. Звездный период обращения Сатурна вокруг Солнца составляет 29,46 лет. Каково среднее расстояние от Сатурна до Солнца?
3. Считая, орбиты Земли и Сатурна круговыми, рассчитайте продолжительность года на Сатурне. При решении задачи необходимо учитывать, что Сатурн находится дальше от Солнца, чем Земля, в 9,58 раза.
4. Определите массу Юпитера (в Масссах Земли) путем сравнения системы «Юпитер - Ио» с системой «Земля - Луна», если Ио отстоит от Юпитера на расстоянии 421,7 тыс. км и обращается с периодом 1,77 суток. Массы Луны и Ио считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Вариант 4

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Эрос, если большая полуось его орбиты равна 1,458 а.е., а эксцентриситет составляет 0,223.
2. Звездный период обращения Плутона вокруг Солнца составляет 248,09 года. Каково среднее расстояние от Плутона до Солнца?
3. Считая, орбиты Земли и Юпитера круговыми, рассчитайте продолжительность года на Юпитере. При решении задачи необходимо учитывать, что Юпитер находится дальше от Солнца, чем Земля, в 5,2 раза.
4. Определите массу Юпитера (в Масссах Земли) путем сравнения системы «Юпитер - Каллисто» с системой «Земля - Луна», если Каллисто отстоит от Юпитера на расстоянии 1882,7 тыс. км и обращается с периодом 16,69 суток. Массы Луны и Каллисто считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Вариант 5

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Паллада, если большая полуось

его орбиты равна 2,766 а.е., а эксцентриситет составляет 0,231.

2. Звездный период обращения Марса вокруг Солнца составляет 0,615года. Каково среднее расстояние от Марса до Солнца?

3. Считая, орбиты Земли и Урана круговыми, рассчитайте продолжительность года на Уране. При решении задачи необходимо учитывать, что Уран находится дальше от Солнца, чем Земля, в 19,23 раза.

4. Определите массу Урана (в Массах Земли) путем сравнения системы «Уран - Миранда» с системой «Земля - Луна», если Миранда отстоит от Урана на расстоянии 129,4 тыс. км и обращается с периодом 1,41 суток. Массы Луны и Миранды считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Вариант 6

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Флора, если большая полуось его орбиты равна 2,201 а.е., а эксцентриситет составляет 0,141.

2. Звездный период обращения Венеры вокруг Солнца составляет 0,241года. Каково среднее расстояние от Венеры до Солнца?

3. Считая, орбиты Земли и Нептуна круговыми, рассчитайте продолжительность года на Нептуне. При решении задачи необходимо учитывать, что Нептун находится дальше от Солнца, чем Земля, в 30,11 раза.

4. Определите массу Урана (в Массах Земли) путем сравнения системы «Уран - Оберон» с системой «Земля - Луна», если Оберон отстоит от Урана на расстоянии 583,5 тыс. км и обращается с периодом 13,5 суток. Массы Луны и Оберона считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Вариант 7

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Матильда, если большая полуось его орбиты равна 2,646 а.е., а эксцентриситет составляет 0,266.

2. Звездный период обращения Плутона вокруг Солнца составляет 248,1 лет. Каково среднее расстояние от Плутона до Солнца?

3. Считая, орбиты Земли и Хаумеа круговыми, рассчитайте продолжительность года на Хаумеа. При решении задачи необходимо учитывать, что Хаумеа находится дальше от Солнца, чем Земля, в 42,98 раза.

4. Определите массу Нептуна (в Массах Земли) путем сравнения системы «Нептун - Тритон» с системой «Земля - Луна», если Тритон отстоит от Нептуна на расстоянии 354,8 тыс. км и обращается с периодом 5,88 суток. Массы Луны и Тритона считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Вариант 8

1. Определите афелийное и перигелийное расстояние астероида Гаспра, если большая полуось его орбиты равна 2,209 а.е., а эксцентриситет составляет 0,174.

2. Звездный период обращения Седны вокруг Солнца составляет 12059 лет. Каково среднее расстояние от Седны до Солнца?

3. Считая, орбиты Земли и Макемаке круговыми, рассчитайте продолжительность года на Макемаке. При решении задачи необходимо учитывать, что Макемаке находится дальше от Солнца, чем Земля, в 45,44 раза.

4. Определите массу Нептуна (в Массах Земли) путем сравнения системы «Нептун - Нереида» с системой «Земля - Луна», если Нереида отстоит от Нептуна на расстоянии 354,8 тыс. км и обращается с периодом 360,14 суток. Массы Луны и Нереида считайте пренебрежимо малыми по сравнению с массами планет.

Критерий оценивания «Самостоятельная работа - Движение небесных тел»: Каждое задание оценивается в 1 балл. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ по 5-балльной шкале оценивания учебных достижений студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1.

Количество	Оценка по 5-балльной системе оценивания
------------	---

набранных баллов	учебных достижений студентов
1	2 ("неудовлетворительно")
2	3 ("удовлетворительно")
3	4 ("хорошо")
4	5 ("отлично")

Административная контрольная работа

I часть

1.1 Астрономия изучает:

А) небесные законы; **Б)** звезды и другие небесные тела; **В)** законы строения, движения и эволюции небесных тел.

1.2 Астрономию необходимо знать:

А) для того чтобы ориентироваться по звездам; **Б)** чтобы сформировать научное мировоззрение; **В)** так как интересно узнать, как устроен мир.

1.3 Небесная сфера – это

А) купол телескопа; **Б)** воображаемая сфера, на которую проецируются все небесные тела; **В)** купол храма, вокруг которого происходит вращение Земли.

1.4 Созвездие состоит из

А) группы звёзд, связанных невидимыми магнитными силами;
Б) звёзд, родившихся из одного газопылевого облака;
В) небесных светил на участке небесной сферы с определёнными границами.

1.5 Физики дали астрономии:

А) инструменты для исследования космоса; **Б)** формулы для вычисления и решения задач;
В) методы изучения Вселенной.

1.6 Астрономия возникла:

А) из любознательности; **Б)** чтобы ориентироваться по сторонам горизонта;
В) для предсказания судеб людей и народов; **Г)** для измерения времени и навигации.

1.7 Небесный меридиан – это

А) земная долгота, на которой запускают космические аппараты;
Б) круг на небесной сфере, по которому двигаются все планеты
В) круг на небесной сфере, где кульминируют все светила.

1.8 Полярная звезда так называется потому что

А) показывает направление на Северный полюс мира; **Б)** её открыли полярники;
В) самая холодная из всех звёзд.

1.9 Эклиптика – это путь

А) Солнца по нашей Галактике; **Б)** годичный путь Солнца среди звёзд;
В) суточный путь Солнца по небесной сфере.

1.10 Чтобы найти точку зенита надо

А) провести линию через две крайние звезды ковша Большой Медведицы;
Б) провести перпендикуляр в небо на ровной поверхности;
В) взять карандаш и нарисовать им точку в небе.

1.11 Объектив телескопа нужен для того, чтобы:

А) собрать свет от небесного объекта и получить его изображение;
Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект;
В) получить увеличенное изображение небесного тела.

1.12 При наблюдениях редко используют увеличение свыше 500 раз, так как:

А) искажаются изображения из-за атмосферы; **Б)** искажаются изображения из-за линз;
В) совокупность факторов А) и Б).

1.13 Чтобы подробнее рассмотреть удаленные объекты необходимо:

А) увеличить диаметр объектива телескопа; **Б)** повысить увеличение телескопа;
В) шире использовать наблюдения в радиодиапазоне; **Г)** в совокупности А) - В);
Д) поднять инструменты исследования в космос.

- 1.14** Окуляр телескопа нужен для того, чтобы:
- А)** получить увеличенное изображение небесного тела;
 - Б)** увидеть полученное с помощью объектива изображение небесного тела;
 - В)** увидеть под большим углом полученное с помощью объектива изображение небесного тела.
- 1.15** Отличие системы рефрактора от системы рефлектора в том, что:
- А)** у первого - окуляр против объектива, а у второго – сбоку;
 - Б)** в рефлекторе объектив - линза, а у рефрактора - зеркало;
 - В)** в рефракторе объектив - линза, а в рефлекторе – зеркало.
- 1.16** Кто из перечисленных ниже ученых сыграл большую роль в развитии астрономии?
- А)** Николай Коперник. **Б)** Галилео Галилей. **В)** Дмитрий Иванович Менделеев.
- 1.17** Один из ниже перечисленных химических элементов был обнаружен с помощью астрономических наблюдений. Укажите, какой именно? **А)** железо; **Б)** гелий; **В)** кислород.
- 1.18** Вам предложили возвести гамма астрономическую обсерваторию. Где бы вы ее построили? **А)** в пределах крупного города; **Б)** далеко от крупного города, высоко в горах; **В)** на космической станции.
- 1.19** Укажите, какие из созвездий являются зодиакальными: **А)** Водолей; **Б)** Вода; **В)** Заяц.
- 1.20** Укажите, какие из созвездий не являются зодиакальными: **А)** Телец; **Б)** Рак; **В)** Змееносец.
- 1.21** Укажите длительность месяца Луны: **А)** 27,3 сут.; **Б)** 30 сут.; **В)** 29,5 сут.
- 1.22** Кто изобрел первый линзовый телескоп? **А)** Галилей; **Б)** Ньютон; **В)** Кеплер.
- 1.23** Кто изобрел первый зеркальный телескоп? **А)** Шмидт; **Б)** Ньютон; **В)** Лейбниц.
- 1.24** От чего зависят свойства электромагнитных волн?
- А)** длины волны; **Б)** мощности волны; **В)** амплитуды волны.
- 1.25.** Какой диапазон волн самый широкий? **А)** видимый; **Б)** радио; **В)** ИК; **Г)** рентгеновский.
- 1.26** В каком излучении исследуются Черные дыры? **А)** У-Ф; **Б)** рентгеновском; **В)** гамма.
- 1.27** Какие из планет являются внутренними: **А)** Венера; **Б)** Юпитер; **В)** Плутон.
- 1.28** Какие из планет являются внешними: **А)** Земля; **Б)** Уран; **В)** Меркурий.
- 1.29** По каким орбитам движутся планеты вокруг Солнца? По: **А)** окружностям; **Б)** эллипсам; **В)** параболам.
- 1.30** Как изменяются периоды обращения планет с удалением планеты от Солнца?
- А)** Чем дальше планета от Солнца, тем больше ее период обращения вокруг него.
 - Б)** Период обращения планеты не зависит от ее расстояния до Солнца.
 - В)** Чем дальше планета от Солнца, тем меньше ее период обращения.
- II часть**
- 2.1.** Почему большинство искусственных спутников бывают, видны на небе в вечерние часы после захода Солнца и предутренние, перед восходом Солнца?
- 2.2.** Какое естественное небесное тело движется под действием той же силы, что и искусственные спутники Земли?
- 2.3.** Почему при наблюдении с Земли вам кажется, что в течение ночи звезды перемещаются по небесной сфере?
- 2.4** .Что бы вы посоветовали астрономам, которые хотят изучить вселенную, используя гамма - лучи, рентгеновские лучи и ультрафиолетовое излучение?
- 2.5** .Назовите две основные части телескопа.
- 2.6** .Что такое световой год?
- 2.7** .Что такое астрономическая единица?
- 2.8.** Что такое приемник излучения?
- 2.9.** Назовите планеты Солнечной системы в порядке удаления от Солнца.
- 2.10.** Перечислите основные слои внутреннего строения Солнца.
- 2.11.** Какой возраст Солнца и сколько ему осталось жить?
- 2.12.** Как вращается Солнце, и какое магнитное поле у него?
- 2.13.** Что такое Черная Дыра?
- 2.14.** Сформулируйте 3 закона Кеплера.

III часть

3.1. Приведите примеры взаимосвязи астрономии и других наук.

3.2. Астрономия — одна из древнейших наук в истории человечества. Напишите, какие задачи люди в древности решали с помощью этих наблюдений.

3.3. Опишите влияние солнечной активности на Землю?

3.4. Опишите известные Вам модели Вселенной.

3.5. Составьте таблицу сходства/различия внутреннего строения планет земной группы и планет-гигантов.

Эталон ответов на административную контрольную работу

1 часть - Студент должен знать элементарные знания основных положений (законов, понятий, формул).

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ответ	В	Б	Б	В	В	Г	В	А	Б	Б	Б	В	Д	В	В
№ вопроса	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	Б	А	В	А	В	Б	А	Б	А	Б	В	А	Б	Б	А

2 часть - Студент должен свободно и оперативно владеть изученным материалом в стандартных ситуациях, приводить примеры его практического применения и аргументы в подтверждение собственных мыслей.

Во второй части сначала указано задание, потом ответ на него.

1. Почему большинство искусственных спутников бывают, видны на небе в вечерние часы после захода Солнца и предутренние, перед восходом Солнца? В это время тень от Земли располагается близко к горизонту и спутник на большей части видимой траектории не затмевается.
2. Какое естественное небесное тело движется под действием той же силы, что и искусственные спутники Земли? Луна под действием силы притяжения к Земле.
3. Почему при наблюдении с Земли вам кажется, что в течение ночи звезды перемещаются по небесной сфере? Потому что Земля вращается вокруг своей оси внутри небесной сферы.
4. Что бы вы посоветовали астрономам, которые хотят изучить вселенную, используя гамма - лучи, рентгеновские лучи и ультрафиолетовое излучение? Поднять инструменты над земной атмосферой. Современная техника делает возможным наблюдения в этих участках спектра с воздушных шаров, искусственных спутников Земли или с более удаленных точек.
5. Назовите две основные части телескопа. Объектив – собирает свет и строит изображение. Окуляр – увеличивает изображение, построенное объективом.
6. Что такое световой год? Световой год - это расстояние, которое проходит солнечный луч за год, то есть за 365 дней, двигаясь со скоростью света.
7. Что такое астрономическая единица? Астрономическая единица - это среднее расстояние между центрами Земли и Солнца, равное большой полуоси орбиты Земли. Одна из наиболее точно определенных астрономических постоянных, используемая в качестве единицы измерения расстояний между телами в Солнечной системе – это 1 а.е. = 149 597 870 км.
8. Что такое приемник излучения? Приёмники излучения, устройства для преобразования сигналов электромагнитного излучения в сигналы др. физической природы с целью их обнаружения и использования (изучения) информации, которую они несут.
9. Назовите планеты Солнечной системы в порядке удаления от Солнца. Меркурий, Венера, Земля, Марс, Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун, Плутон.
10. Перечислите основные слои внутреннего строения Солнца. Солнечное ядро, зона лучистого переноса, конвективная зона, фотосфера, хромосфера, корона (внешняя и внутренняя).
11. Какой возраст Солнца и сколько ему осталось жить?
Текущий возраст Солнца (точнее — время его существования на главной последовательности), оценённый с помощью

компьютерных моделей звёздной эволюции, равен приблизительно 4,57 млрд. лет и жить ему осталось примерно столько же.

12. Как вращается Солнце, и какое магнитное поле у него? Солнце вращается не равномерно: на экваторе быстрее, чем на полюсах. Вследствие такого вращения магнитные силовые линии Солнца размыкаются на экваторе, уходя далеко в межзвездное пространство, вдоль которых вытекает солнечная плазма.

13. Что такое Черная Дыра? Чёрная дыра — область в пространстве-времени, гравитационное притяжение которой настолько велико, что покинуть её не могут даже объекты, движущиеся со скоростью света (в том числе и кванты самого света).

14. Сформулируйте 3 закона Кеплера. 1) Каждая планета Солнечной системы обращается по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. 2) Каждая планета движется в плоскости, проходящей через центр Солнца, причём за равные промежутки времени радиус-вектор, соединяющий Солнце и планету, описывает равные площади. 3) Квадраты периодов обращения планет вокруг Солнца относятся, как кубы больших полуосей орбит планет.

3 часть - Студент должен иметь системные знания, проявлять способности к принятию решений, уметь анализировать природные явления и делать соответствующие выводы и обобщения, уметь находить и анализировать дополнительную информацию.

Задания третьей части требуют от студента применять системные знания, проявлять способности к принятию решений, уметь анализировать природные явления и делать соответствующие выводы и обобщения, уметь находить и анализировать дополнительную информацию, поэтому задания третьего уровня не имеют конкретного и четкого ответа.

Критерий оценивания «Административной контрольной работы»

Административная контрольная работа состоит из трех частей, различающихся по сложности и форме тестовых заданий.

В первой части итоговой контрольной работы предложено 30 заданий с выбором одного правильного ответа. К каждому тестовому заданию с выбором ответа даны четыре варианта ответов, из которых только один правильный. Задание с выбором ответа считается выполненным правильно, если в бланке ответов указана только одна буква, которой обозначен правильный ответ. При этом студент не должен приводить никакие соображения, поясняющие его выбор.

Правильное решение каждого из заданий первой части оценивается одним баллом.

Вторая часть итоговой контрольной работы состоит из 14 заданий открытой формы с кратким ответом. Такое задание считается выполненным правильно, если записан правильно ответ (например, дано определение, объяснено явление, записаны даты или числа). Правильное решение каждого из заданий второй части оценивается в два балла.

Третья часть итоговой контрольной работы состоит из 5 заданий открытой формы с полным развернутым ответом. Задания третьей части считаются выполненными правильно, если студент привел развернутый ответ с обоснованием каждого этапа и дал правильную формулировку ответа. Решить требуется любое одно из 5 заданий. Правильное решение каждого из заданий третьей части оценивается пятью баллами.

Сумма баллов, начисленных за правильно выполненное студентами задания, переводят в оценку по 5-балльной системе оценивания учебных достижений учащихся по специальной шкале. Система начисления баллов за правильно выполненное задание для оценивания работ студентов приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Процент результативности (правильных ответов)	Количественные показатели оценки	Качественная оценка уровня подготовки	
		балл (отметка)	вербальный аналог

90 ÷ 100	59 - 70	5	отлично
80 ÷ 89	44 - 58	4	хорошо
70 ÷ 79	29 - 43	3	удовлетворительно
менее 70	0 - 28	2	неудовлетворительно

Если в бланке ответов указан правильный ответ к заданию первой части, то за это начисляется 1 балл в соответствии с таблицей 1. Если указанный ответ неверен, то баллы за такое задание не начисляются. Если студент считает необходимым внести изменения в ответ к какому-либо из заданий первой части, то он должен сделать это аккуратно – зачеркнуть неправильный ответ и написать рядом правильный. Такое исправление не ведет к потере баллов. Если же исправление сделано иначе, то баллы за такое задание не начисляются. Формулировка заданий второй части переписывается. На задания второй части требуется краткий ответ.

Формулировка заданий третьей части переписывается. На задания третьей части требуется развернутый ответ.

Исправления и зачеркивания в оформлении решений заданий второй и третьей части, если они сделаны аккуратно, не являются основанием для снижения оценки.

4. Контрольно-оценочные средства для итогового контроля (промежуточной аттестации по учебной дисциплине)

СОГЛАСОВАНО
на заседании ПЦК
профессионально-технического цикла
протокол № ___ от «__» _____ 20__ г.
председатель ПЦК _____ / _____ /

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
_____/ _____ /
«__» _____ 20__ г.

Тестовые задания к дифференцированному зачёту по учебной дисциплине «Астрономия» для студентов, обучающихся по профессиям: 23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Вариант № 1

1. Наука о небесных светилах, о законах их движения, строения и развития, а также о строении и развитии Вселенной в целом называется ...

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. Астрометрия | 3. Астрономия |
| 2. Астрофизика | 4. Другой ответ |

2. Гелиоцентрическую модель мира разработал ...

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Хаббл Эдвин | 3. Тихо Браге |
| 2. Николай Коперник | 4. Клавдий Птолемей |

3. К планетам земной группы относятся ...

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Меркурий, Венера, Уран, Земля | 3. Венера, Земля, Меркурий, Фобос |
| 2. Марс, Земля, Венера, Меркурий | 4. Меркурий, Земля, Марс, Юпитер |

4. Вторая от Солнца планета называется ...

- | | |
|-------------|----------|
| 1. Венера | 3. Земля |
| 2. Меркурий | 4. Марс |

5. Межзвездное пространство ...

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| 1. не заполнено ничем | аппаратов |
| 2. заполнено пылью и газом | 4. другой ответ. |
| 3. заполнено обломками космических | |

- 6. Угол между направлением на светило с какой-либо точки земной поверхности и направлением из центра Земли называется ...**
1. Часовой угол
 2. Горизонтальный параллакс
 3. Азимут
 4. Прямое восхождение
- 7. Расстояние, с которого средний радиус земной орбиты виден под углом 1 секунда называется ...**
1. Астрономическая единица
 2. Парсек
 3. Световой год
 4. Звездная величина
- 8. Нижняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...**
1. точка юга
 2. точка севера
 3. зенит
 4. надир
- 9. Большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира называется ...**
1. небесный экватор
 2. небесный меридиан
 3. круг склонений
 4. настоящий горизонт
- 10. Первая экваториальная система небесных координат определяется ...**
1. Годичный угол и склонение
 2. Прямое восхождение и склонение
 3. Азимут и склонение
 4. Азимут и высота
- 11. Большой круг, по которому центр диска Солнца совершает своё видимое летнее движение на небесной сфере, называется ...**
1. небесный экватор
 2. небесный меридиан
 3. круг склонений
 4. эклиптика
- 12. Линия вокруг которой вращается небесная сфера называется**
1. ось мира
 2. вертикаль
 3. полуденная линия
 4. настоящий горизонт
- 13. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты $\alpha = 5^h 20^m$, $\delta = +100$**
1. Телец
 2. Возничий
 3. Заяц
 4. Орион
- 14. Обратное движение точки весеннего равноденствия называется ...**
1. Перигелий
 2. Афелий
 3. Прецессия
 4. Нет правильного ответа
- 15. Главных фаз Луны насчитывают ...**
1. две
 2. четыре
 3. шесть
 4. восемь
- 16. Угол, который отсчитывают от точки юга S вдоль горизонта в сторону заката до вертикала светила называют ...**
1. Азимут
 2. Высота
 3. Часовой угол
 4. Склонение
- 17. Квадраты периодов обращения планет относятся как кубы больших полуосей орбит. Это утверждение ...**
1. первый закон Кеплера
 2. второй закон Кеплера
 3. третий закон Кеплера
 4. четвертый закон Кеплера
- 18. Телескоп, у которого объектив представляет собой линзу или систему линз называют ...**
1. Рефлекторным
 2. Рефракторным
 3. менисковый
 4. Нет правильного ответа.
- 19. Установил законы движения планет ...**
1. Николай Коперник
 2. Тихо Браге
 3. Галилео Галилей
 4. Иоганн Кеплер
- 20. К планетам-гигантам относят планеты ...**
1. Фобос, Юпитер, Сатурн, Уран
 2. Плутон, Нептун, Сатурн, Уран
 3. Нептун, Уран, Сатурн, Юпитер
 4. Марс, Юпитер, Сатурн, Уран

1. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. Астрометрия | 3. Астрономия |
| 2. Звездная астрономия | 4. Другой ответ |

2. Геоцентрическую модель мира разработал ...

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. Николай Коперник | 3. Клавдий Птолемей |
| 2. Исаак Ньютон | 4. Тихо Браге |

3. Состав Солнечной системы включает ...

- | | |
|-------------------|------------------|
| 1. восемь планет. | 3. десять планет |
| 2. девять планет | 4. семь планет |

4. Четвертая от Солнца планета называется ...

- | | |
|----------|-----------|
| 1. Земля | 3. Юпитер |
| 2. Марс | 4. Сатурн |

5. Определенный участок звездного неба с четко очерченными пределами, охватывающий все принадлежащие ей светила и имеющий собственное название называется ...

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. Небесной сферой | 3. Созвездие |
| 2. Галактикой | 4. Группа зрение |

6. Угол, под которым из звезды был бы виден радиус земной орбиты, называется ...

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. Годовой параллакс | 3. Часовой угол |
| 2. Горизонтальный параллакс | 4. Склонение |

7. Верхняя точка пересечения отвесной линии с небесной сферой называется ...

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1. надир | 3. точка юга |
| 2. точка севера | 4. зенит |

8. Большой круг, проходящий через полюса мира и зенит, называется ...

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. небесный экватор | 3. круг склонений |
| 2. небесный меридиан | 4. настоящий горизонт |

9. Промежуток времени между двумя последовательными верхними кульминациями точки весеннего равноденствия называется ...

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. Солнечные сутки | 3. Звездный час |
| 2. Звездные сутки | 4. Солнечное время |

10. Количество энергии, которую излучает звезда со всей своей поверхности в единицу времени по всем направлениям, называется ...

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1. звездная величина | 3. парсек |
| 2. яркость | 4. светимость |

11. Вторая экваториальная система небесных координат определяет ...

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1. Годинный угол и склонение | 3. Азимут и склонение |
| 2. Прямое восхождение и склонение | 4. Азимут и высота |

12. В каком созвездии находится звезда, имеет координаты $\alpha = 20^h 20^m$, $\delta = +35^\circ$

- | | |
|------------|-----------|
| 1. Козерог | 3. Стрела |
| 2. Дельфин | 4. Лебедь |

13. Путь Солнца на небе вдоль эклиптики пролегает среди ...

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 11 созвездий | 3. 13 созвездий |
| 2. 12 созвездий | 4. 14 созвездий |

14. Затмение Солнца наступает ...

- | | |
|---|---|
| 1. если Луна попадает в тень Земли. | 3. если Луна находится между Солнцем и Землей |
| 2. если Земля находится между Солнцем и Луной | 4. нет правильного ответа. |

15. Каждая из планет движется вокруг Солнца по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце. Это утверждение ...

- | | |
|-------------------------|----------------------------|
| 1. первый закон Кеплера | 3. третий закон Кеплера |
| 2. второй закон Кеплера | 4. четвертый закон Кеплера |

16. Календарь, в котором подсчету времени ведут за изменением фаз Луны называют ...

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1. Солнечным | 3. Лунным |
| 2. Лунно-солнечным | 4. Нет правильного ответа. |

17. Телескоп, у которого объектив представляет собой вогнутое зеркало называют ...

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 1. Рефлекторным | 3. менисковый |
| 2. Рефракторным | 4. Нет правильного ответа |

18. Система, которая объединяет несколько радиотелескопов, называется ...

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. Радиointерферометром | 3. Детектором |
| 2. Радиотелескопом | 4. Нет правильного ответа |

19. Наука, изучающая строение нашей Галактики и других звездных систем называется ...

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. Астрометрия | 3. Астрономия |
| 2. Звездная астрономия | 4. Другой ответ |

20. Закон всемирного тяготения открыл ...

1. Галилео Галилей
2. Хаббл Эдвин
3. Исаак Ньютон
4. Иоганн Кеплер

Эталон ответов

Вариант №1		Вариант №2	
№ вопроса	Ответ	№ вопроса	Ответ
1	3	1	3
2	2	2	3
3	2	3	1
4	1	4	2
5	2	5	3
6	2	6	1
7	2	7	4
8	4	8	4
9	1	9	2
10	1	10	4
11	4	11	1
12	1	12	4
13	4	13	3
14	1	14	3
15	2	15	1
16	1	16	3
17	3	17	2
18	2	18	1
19	4	19	3
20	3	20	3

Каждое правильно выполненное задание оценивается одним баллом. Таким образом, максимальное количество первичных баллов, которое можно получить при выполнении теста -20.

Оценка в пятибалльной шкале	Критерии оценки	Первичные баллы
«2»	Выполнено менее 60% задания	Набрано менее 12 баллов
«3»	Выполнено 60-79 % задания	Набрано 12-15 баллов
«4»	Выполнено 80-90% задания	Набрано 16-17 баллов
«5»	Выполнено более 90% задания	Набрано 18 баллов и более

Тестовые задания к дифференцированному зачёту
по учебной дисциплине «Астрономия»
студента (студентки) __ группы, по профессии _____

ФИО

ВАРИАНТ № _____

№ вопроса	Ответ	Замена ответа
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		

Количество правильных ответов _____

Оценка _____

Преподаватель _____ /Данилова Т.В./

Ассистент _____ / _____ /

Председатель _____ / _____ /

Критерии оценивания ФОС текущего контроля по учебной дисциплине «АСТРОНОМИЯ»

1. Оценка устного ответа (теоретических знаний)

Оценка «5»

обучающийся свободно владеет изученным материалом, умело использует физическую или астрономическую терминологию, умеет обрабатывать научную информацию: находить новые факты, явления, идеи, самостоятельно использовать их в соответствии с поставленной целью, дает самостоятельно полный и правильный ответ; материал излагает в логической последовательности, литературным языком; при этом допускает одну-две несущественные ошибки, которые самостоятельно исправляет в ходе ответа.

Оценка «4»

обучающийся может объяснять физические или астрономические явления, исправлять допущенные неточности, обнаруживает знание и понимание основных положений (законов, понятий, формул, теорий), дает полный и правильный ответ; материал излагает в логической последовательности, при этом допускает две-три несущественные ошибки, исправляет ошибки по требованию преподавателя.

Оценка «3»

обучающийся с помощью преподавателя описывает явление или его части без объяснений соответствующих причин, называет физические или астрономические явления, различает буквенные обозначения отдельных физических или астрономических величин, знает единицы измерения отдельных физических или астрономических величин и формулы из темы, которая изучается.

Оценка «2»

обучающийся показывает непонимание основного содержания учебного материала или допускает существенные ошибки, которые не может исправить при наводящих вопросах учителя или отсутствует ответ на вопрос, задание и т.д.

2. Оценка умений решать расчетные задачи (практических занятий)

Определяющим показателем для оценки умения решать задачи является их сложность, которая зависит от:

1) количества правильных, последовательных, логических шагов и операций, осуществляемых обучающимся; такими шагами можно считать умение:

- уяснить условие задачи;
- записать её в кратком виде;
- сделать схему или рисунок (по необходимости);
- определить, каких данных не хватает в условии задачи, и найти их в таблицах или справочниках;
- выразить все необходимые для решения величины в единицах СИ;
- составить (в простых случаях выбрать) формулу для нахождения искомой величины;
- выполнить математические действия и операции;

- вычислять значения неизвестных величин;
 - анализировать и строить графики;
 - пользоваться методом размерностей для проверки правильности решения задачи;
 - оценить полученный результат и его реальность;
- 2) рациональности выбранного способа решения;
- 3) типа задачи (с одной или нескольких тем (комбинированная), типовая (по алгоритму) или нестандартная).

Оценка «5»: обучающийся самостоятельно решает комбинированные типовые задачи стандартным или оригинальным способом, решает нестандартные задачи.

Оценка «4»: обучающийся самостоятельно решает типовые задачи и выполняет упражнения по одной теме, может обосновать избранный способ решения. В решении задачи допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

Оценка «3»: обучающийся решает типовые простые задачи (по образцу), обнаруживает способность обосновать некоторые логические шаги с помощью преподавателя. В логических рассуждениях нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических действиях.

Оценка «2»: Задача не решена. Допущены существенные ошибки в логических рассуждениях. Обучающийся не различает физические или астрономические величины и единицы измерения по определенной теме, с ошибками осуществляет простейшие математические действия. При оценке знаний, умений и навыков обучающихся следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) и недочеты.

Грубыми считаются следующие ошибки:

1. незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории,
- незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
2. незнание наименований единиц измерения;
3. неумение выделить в ответе главное;
4. неумение применять знания для решения задач и объяснения явлений;
5. неумение делать выводы и обобщения;
6. неумение читать и строить графики и принципиальные схемы;
7. неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, наблюдения, необходимые расчеты или использовать полученные данные для выводов;
8. неумение пользоваться первоисточниками, учебником и справочниками;
9. нарушение техники безопасности;
10. небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

К негрубым ошибкам следует отнести:

1. неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой 1-2 из этих признаков второстепенными;
2. ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы (например, зависящие от расположения измерительных приборов, оптические и др.);
3. ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;

4. ошибки в условных обозначениях на принципиальных схемах, неточность графика (например, изменение угла наклона) и др.;
5. нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
6. нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
7. неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

1. нерациональные приемы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, заданий;
2. ошибки в вычислениях;
3. небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков;
4. орфографические и пунктуационные ошибки.

3. Оценка письменных контрольных работ.

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный, возможна незначительная ошибка.

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более двух незначительных ошибок.

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три незначительные.

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.
- работа не выполнена.

При оценке выполнения письменной контрольной работы необходимо учитывать требования единого орфографического режима.

4. Оценка тестовых работ.

Тесты, состоящие из пяти вопросов можно использовать после изучения каждого материала (урока). Тест из 10—15 вопросов используется для периодического контроля. Тест из 20—30 вопросов необходимо использовать для итогового контроля.

При оценивании используется следующая шкала: для теста из пяти вопросов

- нет ошибок — оценка «5»;
- одна ошибка - оценка «4»;
- две ошибки — оценка «3»;
- три ошибки — оценка «2».

Для теста из 30 вопросов:

- 25—30 правильных ответов — оценка «5»;
- 19—24 правильных ответов — оценка «4»;
- 13—18 правильных ответов — оценка «3»;
- меньше 12 правильных ответов — оценка «2».

5. Оценка реферата.

Реферат оценивается по следующим критериям:

- соблюдение требований к его оформлению;
- необходимость и достаточность для раскрытия темы приведенной в тексте реферата информации;
- умение обучающегося свободно излагать основные идеи, отраженные в реферате;
- способность обучающегося понять суть задаваемых членами аттестационной комиссии вопросов и сформулировать точные ответы на них.