

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

<i>по дисциплине</i>	ОУД.17	Астрономия
<i>специальности</i>	26.02.05	Эксплуатация судовых энергетических установок

г. Ростов – на – Дону
2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР



А.А.Анпилов

«18» июня 2019г

Одобрена цикловой комиссией
общеобразовательных учебных дисциплин
Председатель ЦК Паничева Н.В.

(подпись)

Протокол № 11
«10» 06 2019г

Рассмотрено на заседании

Председатель

Протокол № _____
от «__» _____ 20__ г

Рассмотрено на заседании

Председатель

Протокол № _____
от «__» _____ 20__ г

Рассмотрено на заседании

Председатель

Протокол № _____
от «__» _____ 20__ г

Составитель:

Павлова Е.В.

Преподаватель, категория высшая

Ф.И.О.

Должность

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств

- 1.1. Логика изучения дисциплины
- 1.2. Результаты освоения учебной дисциплины
- 1.3. Виды и формы контроля освоения учебной дисциплины
- 1.4. Сводная таблица контроля и оценивания результатов освоения учебной дисциплины

2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля

- 2.1. Устный опрос
- 2.2. Практическая работа
- 2.3. Контрольная работа
- 2.4. Реферат, доклад, учебный проект, электронная учебная презентация

3. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

- 3.1. Зачет

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств разработан на основе:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (далее – ФГОС СОО) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 17.05.2012 № 413) с изменениями, внесенными приказом Минобрнауки России от 07.06.2017 №506;
- Рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов и получаемой профессии или специальности среднего профессионального образования (письмо Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России от 17.03.2015 № 06-259);
- Рабочей программы учебной дисциплины ОУД.17. Астрономия, разработанной преподавателем Павловой Е.В., утвержденной 28.06.2019 г.
- Порядка организации текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся (П.РКВТ-17), в действующей редакции;
- Методических рекомендаций по разработке фонда оценочных средств ГБПОУ РО «РКВТ».

1.1. Логика изучения дисциплины

Количество часов по программе, из них	53	
теоретич.	18	
практич.	14	
контр. работы	1	
самост. работа	18	
Семестры изучения	-	2 семестр
Формы контроля по семестрам	-	Зачет (2)

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины

Предметные (П)	
Код	Результаты
ПЗ1	Сформированность представлений о строении Солнечной системы, об эволюции звезд и Вселенной; пространственно-временных масштабах Вселенной
ПЗ2	Понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений
ПЗ3	Владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой
ПУ1	Сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшего научно-технического развития
ПУ2	Осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развития, международного сотрудничества в этой области
Метапредметные(М)	
МУ1	Использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности
МУ2	Использование основных интеллектуальных операций: постановки задачи, формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения, обобщения, систематизации, выявления причинно-следственных связей, поиска аналогов, формулирования выводов для изучения различных сторон астрономических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере
МУ3	Умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации
МУ4	Умение использовать различные источники для получения астрономической информации, оценивать ее достоверность
МУ5	Умение анализировать и представлять информацию в различных видах
МУ6	Умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации
Личностные (Л)	
Л1	Чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной астрономической науки; астрономически грамотное поведение в профессиональной деятельности и быту при обращении с приборами и устройствами
Л2	Готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли астрономических компетенций в этом
Л3	Умение использовать достижения современной астрономической науки и астрономических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности
Л4	Умение самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации
Л5	Умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач
Л6	Умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития

З – знания, У – умения

1.3 Виды и формы контроля освоения учебной дисциплины

Код	Форма контроля	Вид контроля Т-текущий, П-промежуточный)
УО	устный опрос	Т
Пр	практическая работа	Т
КР (п)	письменная контрольная работа	Т
Р	реферат	Т
Д	доклад	Т
УП	учебный проект	Т
ЭУП	электронная учебная презентация	Т
З	зачет	П

1.4. Сводная таблица контроля и оценивания результатов освоения учебной дисциплины

Содержание обучения	Характеристика основных видов деятельности студентов (на уровне учебных действий)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2	3
Предмет астрономии	Астрономия, ее связь с другими науками. Роль астрономии в развитии цивилизации. Структура и масштабы Вселенной. Особенности астрономических методов исследования. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Всеволновая астрономия: электромагнитное излучение как источник информации о небесных телах. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю. А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.	Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практической работы №1; оценка выполнения контрольной работы; защита рефератов. Промежуточная аттестация: зачет.
1. Основы практической астрономии	Звезды и созвездия. Видимая звездная величина. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездные карты. Видимое движение звезд на различных географических широтах. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Кульминация светил. Видимое годовое движение Солнца. Эклиптика. Видимое движение и фазы Луны. Затмения Солнца и Луны. Время и календарь.	Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практической работы №2; оценка выполнения контрольной работы; защита рефератов. Промежуточная аттестация: зачет.

<p>2. Строение Солнечной системы. Законы движения небесных тел</p>	<p>Развитие представлений о строении мира. Геоцентрическая система мира. Становление гелиоцентрической системы мира. Конфигурации планет и условия их видимости. Синодический и сидерический (звездный) периоды обращения планет. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе. Горизонтальный параллакс. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Определение массы небесных тел. Движение искусственных спутников Земли и космических аппаратов в Солнечной системе.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практической работы №3; оценка выполнения контрольной работы; защита рефератов.</p> <p>Промежуточная аттестация: зачет.</p>
<p>3. Природа тел Солнечной системы</p>	<p>Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение. Земля и Луна — двойная планета. Космические лучи. Исследования Луны космическими аппаратами. Пилотируемые полеты на Луну. Планеты земной группы. Природа Меркурия, Венеры и Марса. Планеты-гиганты, их спутники и кольца. Малые тела Солнечной системы: астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды. Метеоры, болиды и метеориты. Астероидная опасность.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения контрольной работы; защита рефератов.</p> <p>Промежуточная аттестация: зачет.</p>
<p>4. Солнце и звезды</p>	<p>Излучение и температура Солнца. Состав и строение Солнца. Методы астрономических исследований; спектральный анализ. Физические методы теоретического исследования. Закон Стефана—Больцмана. Источник энергии Солнца. Атмосфера Солнца. Солнечная активность и ее влияние на Землю. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимосвязь. Годичный параллакс и расстояния до звезд. Светимость, спектр, цвет и температура различных классов звезд. Эффект Доплера. Диаграмма «спектр — светимость» («цвет — светимость»). Массы и размеры звезд. Двойные и кратные звезды. Гравитационные волны. Модели звезд. Переменные и нестационарные звезды. Цефеиды — маяки Вселенной. Эволюция звезд различной массы. Закон смещения Вина.</p>	<p>Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения практической работы №4; оценка выполнения контрольной работы; защита рефератов.</p> <p>Промежуточная аттестация: зачет.</p>

5. Строение и эволюция Вселенной	Наша Галактика. Ее размеры и структура. Звездные скопления. Спиральные рукава. Ядро Галактики. Области звездообразования. Вращение Галактики. Проблема «скрытой» массы (темная материя). Разнообразие мира галактик. Квазары. Скопления и сверхскопления галактик. Основы современной космологии. «Красное смещение» и закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Нестационарная Вселенная А. А. Фридмана. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Ускорение расширения Вселенной. «Темная энергия» и антитяготение.	Текущий контроль: устный опрос; оценка выполнения контрольной работы; защита рефератов. Промежуточная аттестация: зачет.
6. Жизнь и разум во Вселенной	Проблема существования жизни вне Земли. Условия, необходимые для развития жизни. Поиски жизни на планетах Солнечной системы. Сложные органические соединения в космосе. Современные возможности космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями. Планетные системы у других звезд. Человечество заявляет о своем существовании.	Текущий контроль: защита рефератов. Промежуточная аттестация: зачет.

2. Контрольно-оценочные средства текущего контроля

2.1. Перечень устных вопросов по темам:

Введение. Астрономия, ее значение и связь с другими науками.

Что изучает астрономия. Наблюдения- основа астрономии. Характеристика телескопов

1. В чем состоят особенности астрономии? 2. Какие координаты светил называются горизонтальными? 3. Опишите, как координаты Солнца будут меняться в процессе его движения над горизонтом в течение суток. 4. По своему линейному размеру диаметр Солнца больше диаметра Луны примерно в 400 раз. Почему их угловые диаметры почти равны? 5. Для чего используется телескоп? 6. Что считается главной характеристикой телескопа? 7. Почему при наблюдениях в школьный телескоп светила уходят из поля зрения?

Тема 1. Практические основы астрономии

Звезды и созвездия.

1. Что называется созвездием? 2. Перечислите известные вам созвездия. 3. Как обозначаются звезды в созвездиях? 4. Звездная величина Веги равна 0,03, а звездная величина Денеба составляет 1,25. Какая из этих звезд ярче? 5. Какая из звезд, помещенных в приложении V, является самой слабой? 6*. Как вы думаете, почему на фотографии, полученной с помощью телескопа, видны более слабые звезды, чем те, которые можно увидеть, глядя непосредственно в тот же телескоп?

Небесные координаты. Звездные карты

1. Какие координаты светила называются экваториальными? 2. Меняются ли экваториальные координаты звезды в течение суток? 3. Какие особенности суточного движения светил позволяют использовать систему экваториальных координат? 4. Почему на звездной карте не показано положение Земли? 5. Почему на звездной карте изображены только звезды, но нет ни Солнца, ни Луны, ни планет? 6. Какое склонение — положительное

или отрицательное — имеют звезды, находящиеся к центру карты ближе, чем небесный экватор?

Видимое движение звезд на различных географических широтах

1. В каких точках небесный экватор пересекается с линией горизонта? 2. Как располагается ось мира относительно оси вращения Земли? относительно плоскости небесного меридиана? 3. Какой круг небесной сферы все светила пересекают дважды в сутки? 4. Как располагаются суточные пути звезд относительно небесного экватора? 5. Как по виду звездного неба и его вращению установить, что наблюдатель находится на Северном полюсе Земли? 6. В каком пункте земного шара не видно ни одной звезды Северного небесного полушария?

Годичное движение Солнца. Эклиптика

1. Почему полуденная высота Солнца в течение года меняется? 2. В каком направлении происходит видимое годичное движение Солнца относительно звезд?

Движение и фазы Луны.

1. В каких пределах изменяется угловое расстояние Луны от Солнца? 2. Как по фазе Луны определить ее примерное угловое расстояние от Солнца? 3. На какую примерно величину меняется прямое восхождение Луны за неделю? 4. Какие наблюдения необходимо провести, чтобы заметить движение Луны вокруг Земли? 5. Какие наблюдения доказывают, что на Луне происходит смена дня и ночи? 6. Почему пепельный свет Луны слабее, чем свечение остальной части Луны, видимой вскоре после новолуния?

Затмения Солнца и Луны

1. Почему затмения Луны и Солнца не происходят каждый месяц? 2. Каков минимальный промежуток времени между солнечным и лунным затмениями? 3. Можно ли с обратной стороны Луны видеть полное солнечное затмение? 4. Какое явление будут наблюдать находящиеся на Луне космонавты, когда с Земли видно лунное затмение?

Время и календарь

1. Чем объясняется введение поясной системы счета времени? 2. Почему в качестве единицы времени используется атомная секунда? 3. В чем заключаются трудности составления точного календаря? 4. Чем отличается счет високосных лет по старому и новому стилю?

Тема 2. Строение Солнечной системы

Развитие представлений о строении мира

1. В чем отличие системы Коперника от системы Птолемея? 2. Какие выводы в пользу гелиоцентрической системы Коперника следовали из открытий, сделанных с помощью телескопа?

Конфигурации планет. Синодический период

1. Что называется конфигурацией планеты? 2. Какие планеты считаются внутренними, какие – внешними? 3. В какой конфигурации может находиться любая планета? 4. Какие планеты могут находиться в противостоянии? Какие — не могут? 5. Назовите планеты, которые могут наблюдаться рядом с Луной во время ее полнолуния.

Законы движения планет Солнечной системы

1. Сформулируйте законы Кеплера. 2. Как меняется скорость планеты при ее перемещении от афелия к перигелию? 3. В какой точке орбиты планета обладает максимальной кинетической энергией? максимальной потенциальной энергией?

Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе

1. Какие измерения, выполненные на Земле, свидетельствуют о ее сжатии? 2. Меняется ли и по какой причине горизонтальный параллакс Солнца в течение года? 3. Каким методом определяется расстояние до ближайших планет в настоящее время?

Открытие и применение закона всемирного тяготения

1. Почему движение планет происходит не в точности по законам Кеплера? 2. Как было установлено местоположение планеты Нептун? 3. Какая из планет вызывает наибольшие возмущения в движении других тел Солнечной системы и почему? 4. Какие тела Солнечной системы испытывают наибольшие возмущения и почему? 6*. Объясните причину и периодичность приливов и отливов.

Движение искусственных спутников и космических аппаратов (КА) в Солнечной системе

5. По каким траекториям движутся космические аппараты к Луне? к планетам? 7*. Будут ли одинаковы периоды обращения искусственных спутников Земли и Луны, если эти спутники находятся на одинаковых расстояниях от них?

Тема 3. Природа тел Солнечной системы

Солнечная система как комплекс тел, имеющих общее происхождение

1. По каким характеристикам прослеживается разделение планет на две группы?

1. Каков возраст планет Солнечной системы? 2. Какие процессы происходили в ходе формирования планет?

Земля и Луна — двойная планета

1. Какие особенности распространения волн в твердых телах и жидкостях используются при сейсмических исследованиях строения Земли? 2. Почему в тропосфере температура с увеличением высоты падает? 3. Чем объясняются различия плотности веществ в окружающем нас мире? 4. Почему при ясной погоде ночью происходит наиболее сильное похолодание? 5. Видны ли с Луны те же созвездия (видны ли они так же), что и с Земли? 6. Назовите основные формы рельефа Луны. 7. Каковы физические условия на поверхности Луны? Чем и по каким причинам они отличаются от земных?

Две группы планет Солнечной системы. Природа планет земной группы

1. Чем объясняется отсутствие атмосферы у планеты Меркурий? 2. В чем причина различий химического состава атмосфер планет земной группы? 3. Какие формы рельефа поверхности обнаружены на поверхности планет земной группы с помощью космических аппаратов? 4. Какие сведения о наличии жизни на Марсе получены автоматическими станциями?

Планеты-гиганты, их спутники и кольца

1. Чем объясняется наличие у Юпитера и Сатурна плотных и протяженных атмосфер? 2. Почему атмосферы планет-гигантов отличаются по химическому составу от атмосфер планет земной группы? 3. Каковы особенности внутреннего строения планет-гигантов? 4. Какие формы рельефа характерны для поверхности большинства спутников планет? 5. Каковы по своему строению кольца планет-гигантов? 6. Какое уникальное явление обнаружено на спутнике Юпитера Ио? 7. Какие физические процессы лежат в основе образования облаков на различных планетах? 8*. Почему планеты-гиганты по своей массе во много раз больше, чем планеты земной группы?

Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы). Метеоры, болиды, метеориты

1. Как отличить при наблюдениях астероид от звезды? 2. Какова форма большинства астероидов? Каковы примерно их размеры? 3. Чем обусловлено образование хвостов комет? 4. В каком состоянии находится вещество ядра кометы? ее хвоста? 5. Может ли комета, которая периодически возвращается к Солнцу, оставаться неизменной? 6. Какие явления наблюдаются при полете в атмосфере тел с космической скоростью? 7. Какие типы метеоритов выделяются по химическому составу?

Тема 4. Солнце и звезды

Солнце: его состав и внутреннее строение. Солнечная активность и ее влияние на Землю

1. Из каких химических элементов состоит Солнце и каково их соотношение? 2. Каков источник энергии излучения Солнца? Какие изменения с его веществом происходят при этом? 3. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения? 4. Каково внутреннее строение Солнца? Назовите основные слои его атмосферы. 5. В каких пределах изменяется температура на Солнце от его центра до фотосферы? 6. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу? 7. Чем объясняется наблюдаемая на Солнце грануляция? 8. Какие проявления солнечной активности наблюдаются в различных слоях атмосферы Солнца? С чем связана основная причина этих явлений? 9. Чем объясняется понижение температуры в области солнечных пятен? 10. Какие явления на Земле связаны с солнечной активностью?

Физическая природа звезд.

1. Как определяют расстояния до звезд? 2. От чего зависит цвет звезды? 3. В чем главная причина различия спектров звезд? 4. От чего зависит светимость звезды?

Эволюция звезд

1. Чем объясняется изменение яркости некоторых двойных звезд? 2. Во сколько раз отличаются размеры и плотности звезд сверхгигантов и карликов? 3. Каковы размеры самых маленьких звезд?

Переменные и нестационарные звезды.

1. Перечислите известные вам типы переменных звезд. 2. Перечислите возможные конечные стадии эволюции звезд. 3. В чем причина изменения блеска цефеид? 4. Почему цефеиды называют «маяками Вселенной»? 5. Что такое пульсары? 6. Может ли Солнце вспыхнуть, как новая или сверхновая звезда? Почему?

Тема 5. Строение и эволюция Вселенной

Наша Галактика

1. Какова структура и размеры нашей Галактики? 2. Какие объекты входят в состав Галактики? 3. Как проявляет себя межзвездная среда? Каков ее состав? 4. Какие источники радиоизлучения известны в нашей Галактике? 5. Чем различаются рассеянные и шаровые звездные скопления?

Другие звездные системы — галактики

1. Как определяют расстояния до галактик? 2. На какие основные типы можно разделить галактики по их внешнему виду и форме? 3. Чем различаются по составу и структуре спиральные и эллиптические галактики? 4. Чем объясняется красное смещение в спектрах галактик? 5. Какие внегалактические источники радиоизлучения известны в настоящее время? 6. Что является источником радиоизлучения в радиогалактиках?

Космология начала XX в. Основы современной космологии

1. Какие факты свидетельствуют о том, что во Вселенной происходит процесс эволюции? 2. Какие химические элементы являются наиболее распространенными во Вселенной, какие — на Земле? 3. Каково соотношение масс «обычной» материи, темной материи и темной энергии?

2.2. Перечень практических работ по темам:

Практическая работа №1: Характеристики, классификация и эволюция телескопов.

Цель работы:

- взаимодействовать в группе сверстников при выполнении самостоятельной работы; организовывать свою познавательную деятельность;
- классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.);
- работать с информацией научного содержания, использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.

Используется групповой метод работы: каждая группа учащихся выполняет свой блок заданий, в конце урока представляются итоги работы каждой из групп.

Теория

Телескопы применяют для того, чтобы собрать как можно больше света, идущего от изучаемого объекта, и чтобы получить возможность изучать его мелкие детали, которые недоступны невооружённому глазу. Чем более слабые объекты даёт возможность увидеть телескоп, тем больше его **проницающая сила**. А возможность различать мелкие детали характеризует **разрешающую способность телескопа**. Обе эти характеристики телескопа зависят от диаметра его объектива.

Разрешающая способность телескопа — это наименьший угол между такими двумя близкими звёздами, когда они уже видны как две, а не сливаются зрительно в одну.

Проще говоря, чем меньше размер изображения светящейся точки (в нашем случае, звезды), которое даёт телескоп, тем больше его разрешающая способность.

Разрешающая способность телескопа для видимого света определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{140''}{D}$$

где « D » — это диаметр объектива в миллиметрах, а « α » — угловое разрешение в угловых секундах.

Конечно же, таким образом мы находим разрешающую способность идеального телескопа для идеальных условий наблюдения. В реальности разрешающая способность будет гораздо меньше, так как на качество изображения будут существенно влиять состояние атмосферы и движение воздуха.

Любой оптический телескоп состоит из объектива и окуляра. Если в качестве объектива телескопа использовать линзу, то телескоп будет называться **рефр́актором** (от латинского слова «преломляю»). Если же в качестве объектива используется вогнутое зеркало, то это телескоп называется **рефл́ектором** (от латинского «отражаю»).

Помимо рефлекторов и рефракторов в настоящее время широкое применение нашли различные типы зеркально-линзовых телескопов.

Задание: заполнить таблицы.

Характеристики телескопов

Параметр	Определение	Формула
Назначение		
Разрешающая способность		
Угловой диаметр дифракционного диска		
Увеличение телескопа		

Классификация оптических телескопов

Вид	Ход лучей	Примеры телескопа и его характеристики
Рефракторы		
Рефлекторы		
Зеркально-линзовые		

Классификация телескопов по волновому диапазону наблюдения

Вид	Особенности конструкции, принцип действия	Примеры, характеристики
Радиотелескопы		
Инфракрасные телескопы		
Рентгеновские телескопы		
Гамма-телескопы		

Эволюция телескопов

Год изготовления	Пример телескопа	Диаметр, угловое разрешение	Приемник излучения
1610			
1800			
1920			
1960			
1980			
2000			
2016			

Эволюция телескопов в зависимости от характеристик (выполняют все группы).

Заполните пропуски

Поколение телескопов	Главное зеркало		Монтировка	Башня	Место установки	Прототип
	Материал	Форма				
1	Металлический сплав спекурум	Парабола	Деревянная, альтазимутальная	Отсутствует	Домашние условия	20-футовый В. Гершеля, 0,5 м, 1783 г.
2	Зеркальное стекло		Жесткий экваториал	Полусферический купол		2,5 м, Маунт - Вилсон, 1917 г.
3		Парабола ячеистая			Горы на континенте	5 м, Маунт-Паламар, 1948 г.
4	Ситалл		Альтазимутальная	Купол на высокой башне		3,5—4 м, Чили, Аризона, 1975 г.
5	Кварц, сервит	Тонкое, гибкое				4—11 м, Гавайи, Канары, Чили, США, 1980—2000 гг.
6						2,4 м, космический телескоп «Хаббл», 1990 г.

Практическая работа №2: Время и календарь.

Цель работы:

- проявлять толерантное и уважительное отношение к истории, культуре и традициям других народов.
- анализировать понятие «время», пояснять смысл понятия «время» для определенного контекста.
- формулировать определения терминов и понятий «местное время», «поясное время», «зимнее время» и «летнее время»; пояснять причины введения часовых поясов; анализировать взаимосвязь точного времени и географической долготы; объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля.

Ответьте на вопросы.

1. Найдите на звездной карте созвездие, в котором сегодня находится Солнце.
2. Лунное затмение наблюдалось 23 марта 2016 г. Когда можно ожидать ближайшее солнечное затмение?
3. Почему полная фаза лунного затмения продолжается гораздо дольше, чем полная фаза солнечного затмения?
4. Опишите, как изменилось положение Солнца на небесной сфере с начала учебного года до дня проведения занятия.
5. Определите географическую широту места наблюдения, если 22 июня Солнце наблюдалось в полдень на высоте 61° .

Практическое задание. Заполните таблицу.

Время	Определение	Обозначение и/или формула
Местное		
Всемирное		
Поясное		
Зимнее/летнее		

- Укажите формулу для определения разницы местного времени в населенных пунктах с известными значениями географических долгот.
- Укажите формулу для расчета времени T в населенном пункте России для известного часового пояса.
- Время в Женеве, на окраине которой расположен большой исследовательский центр CERN, отличается от всемирного на 1 ч. Какому часовому поясу принадлежит данный город? Определите, какую разницу составляет местное время данного населенного пункта с Москвой. Женева имеет долготу $6,14^\circ$, Москва — $37,6^\circ$.

Заполните таблицу основных понятий.

Понятие	Определение	
Календарь		
Тропический год		
Високосный год	Юлианский календарь	Григорианский календарь

Сравните солнечный и лунный календари, заполнив таблицу.

Календарь	Лунный	Солнечный
Основа для деления на завершённые промежутки		
Соотношение числа дней/часов с тропическим годом		
Способ корректировки длительности года с длительностью тропического года		

Ответьте на вопрос: Почему день весеннего равноденствия не всегда приходится на 21 марта?

Заполните таблицу, используя приложение VII, и объясните, почему в датах рождения ученых по старому и новому стилю наблюдается разное количество дней.

Ученый	Дата рождения		Основные научные достижения
	Старый стиль	Новый стиль	
Э. Галлей	29.10.1656	08.11.1656	Предложил метод определения расстояния до Солнца – астрономическую единицу. Установил периодичность...
В. Гершель	15.11.1738	26.11.1738	
Ф. Бредихин	26.11.1831	08.12.1831	

Внесите свой вклад в литературоведение — разгадайте загадку.

В одной из телепередач, посвященных жизни и творчеству А. С. Пушкина, ведущая заявила, что существует «до сих пор не разгаданная загадка, связанная с жизнью поэта». Загадка состояла в следующем. А. С. Пушкин родился 26 мая (по старому стилю). Всем известно, что разница между старым и новым стилем составляет 13 дней. Однако мы празднуем день рождения Пушкина по новому стилю 6 июня, хотя разница между 26 мая и 6 июня — 11 дней.

Практическая работа №3: Работа с планом Солнечной системы

Цель работы: изображение в масштабе плана Солнечной системы с отображением реального положения планет на дату проведения работы.

Используемые инструменты и материалы: циркуль, «Школьный астрономический календарь» на текущий учебный год.

Ход работы

- 1) Ознакомьтесь с содержанием задания 12 учебника.
- 2) Выполните п. 1 задания 12. Для этого используйте приложение IV учебника и предварительно заполните таблицу (на месте пропусков в первой строке таблицы укажите параметр, который вам необходим для построения).

Планета	<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/>	<hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> в масштабе 1 : 3 000 000 000 000
Меркурий		
Венера		
Земля		
Марс		

На отдельном листе в центре расположите Солнце как точечный источник света. Приняв орбиты планет за окружности, обозначьте их пунктиром (центры окружностей будут совпадать и находиться в точке, которая обозначает положение Солнца).

Проведите из центра (точки положения Солнца) в произвольном направлении луч, принимая его за направление к точке весеннего равноденствия.

- 3) Ознакомьтесь с содержанием «Школьного астрономического календаря». Заполните пропуски.
Гелиоцентрическая долгота — *центральный угол между направлением* _____ .
Эфемериды — _____ ..

- 4) Выполните п. 2 (а) задания 12. Результаты занесите в таблицу, расположив планеты по степени убывания эксцентриситета слева направо.

Планета			
Эксцентриситет			

- 5) Выполните п. 2 (б) задания 12. Результаты занесите в таблицу.

Планета	Дата прохождения через перигелий	Дата прохождения через афелий

- 6) Выполните п. 2 (в) задания 12. Результаты занесите в таблицу (при отсутствии указанной конфигурации у планеты в соответствующей ячейке поставьте прочерк).

Планета	Меркурий	Венера	Марс
Верхнее соединение, дата			
Нижнее соединение, дата			
Противостояние, дата			

- 7) Найдите в «Школьном астрономическом календаре» на текущий учебный год таблицу гелиоцентрических долгот планет. Внимательно ознакомьтесь с п. 3 задания 12. Нанесите на план Солнечной системы положение Меркурия, Венеры, Земли, Марса.

Контрольные вопросы

1. Поясните, какие из орбит указанных на плане Солнечной системы планет близки к реальным, а какие значительно отличаются от изображенной.
2. Марс имеет два спутника (Фобос и Деймос), которые обращаются вокруг него на расстояниях соответственно 9400 км и 23 600 км. Земля имеет один естественный спутник — Луну, которая обращается на среднем расстоянии 384 тыс. км. Можно ли данные небесные объекты изобразить на плане Солнечной системы с учетом принятого масштаба? Ответ поясните.

3. Какова должна быть наименьшая ширина листа, чтобы на нем можно было уместить орбиты всех восьми планет Солнечной системы?

Практическая работа №4: Солнце и Солнечная система

Цель работы:

Цели урока

- управлять собственной познавательной деятельностью; проявлять ответственное отношение к познавательной деятельности, навыки работы с информационными источниками.
- формулировать выводы относительно космических тел, опираясь на законы и закономерности астрономии.
- решать задачи, используя знания по темам «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды».

Выполните следующие задания.

1. Проследите на диаграмме «спектр — светимость» эволюционные этапы звезды, подобной нашему Солнцу.
2. Как изменилась бы «судьба» Солнечной системы, если бы место Солнца заняла звезда Альдебаран; Антарес? Для получения сведений о звездах используйте данные приложений III и V учебника.
3. Пользуясь диаграммой «спектр — светимость», определите, существуют ли звезды спектрального класса А с абсолютной звездной величиной, равной $+4m$. Может ли светимость звезды спектрального класса В превышать светимость Солнца в 10 тыс. раз? Существуют ли звезды, светимость которых в 100 раз меньше светимости Солнца, а температура около 30 тыс. К?
4. Прокцион — двойная звезда, у которой период обращения спутника около 39 лет, а большая полуось орбиты 13 а. е. Какова сумма масс компонентов этой системы?
5. Заполните таблицу, используя данные из учебника.

Модели звезд

Основные модели звезд	Источник энергии	Масса, кг/температура, К	Способ переноса энергии	Элементы структуры
Модель полностью конвективной звезды				
Модель звезды нижней части главной последовательности				
Модель звезды верхней части главной последовательности				
Модели с неоднородным химическим составом				
Модель белого карлика				

6. Ниже приведен перечень названий астрономических объектов и описание одного из них. Укажите, как они иерархически связаны между собой, и приведите характеристики, позволяющие сравнить между собой объекты одного иерархического уровня.

Барстеры, нейтронные звезды, радиопульсары, рентгеновские пульсары.

Барстеры — вспыхивающие рентгеновские звезды. Вспышки следуют одна за другой без какой-либо регулярности или периодичности, длящиеся от нескольких секунд до нескольких минут. Обладают магнитным полем такой величины, что оно не влияет заметно на динамику аккреции, допуская равномерный прогрев всей поверхности нейтронной звезды. Барстеры — старые системы.

7. В книге Б. А. Максимачева, В. Н. Комарова «В звездных лабиринтах» приведено следующее описание одного из созвездий: «...Кажется несколько странным, почему _____ запечатлели на небе: какие у него могут быть «исторические заслуги»? Больше того, у него есть по крайней мере две серьезные мифические вины: одна из них состоит в том, что он смертельно укусил небесного охотника _____... Поэтому, когда сияют звезды _____ (в зимнее время года), не ищите _____: он прячется под горизонтом. И только летом в северных широтах он едва осмеливается приподняться над южной стороной неба.

Другое зло _____ причинил невольно: своим ужасным видом он так перепугал легкомысленного сына бога Солнца _____, пытавшегося управлять огненной колесницей своего отца, что тот отпустил вожжи, и кони сбросили юношу».

Заполните пропуски в тексте. Определите, о каком созвездии рассказывают авторы. В какое время года его можно наблюдать визуально на небе? Определив, о каком созвездии идет речь в тексте, укажите, что вы знаете о нем еще. Назовите созвездие, которое в XVIII в. возникло в результате «отрезания части» у описываемого созвездия.

2.3. Контрольная работа

ВАРИАНТ 1

1. Что такое космические лучи и что является источником космических лучей в Галактике по современным представлениям?

2. Вычислите ускорение свободного падения на поверхности нейтронной звезды, масса которой $2,5 \cdot 10^{30}$ кг, а радиус — 13 км.

3. Почему спиральные рукава отличаются от других областей галактики более голубым цветом?

4. Каков примерно период обращения кометы, у которой большая полуось 1000 а. е.?

5*. Проанализируйте изображения проявления солнечной активности (корональный выброс массы — КВМ), полученные в сентябре 2017 г. с помощью коронографа LASCO C3. Оцените среднюю скорость КВМ. Размеры Солнца показаны белым кружком. Линейный диаметр Солнца $1,39 \cdot 10^9$ м. Время указано внизу слева.



6. Какие типы галактик вам известны? К какому типу галактик относятся наша Галактика, галактики М31, ММО, БМО?

7*. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых астероидов и карликовых планет.

Астероид/карликовая планета	Радиус, км	Большая полуось орбиты, а. е.	Период обращения вокруг Солнца, земных лет	Эксцентриситет орбиты*	Масса, кг
Веста	265	2,37	3,63	0,091	$2,6 \cdot 10^{20}$
Эвномия	136	2,65	4,30	0,185	$3,3 \cdot 10^{19}$

Астероид/карликовая планета	Радиус, км	Большая полуось орбиты, а. е.	Период обращения вокруг Солнца, земных лет	Эксцентриситет орбиты*	Масса, кг
Церера	466	2,78	4,60	0,077	$9,3 \cdot 10^{20}$
Паллада	261	2,78	4,61	0,235	$2,1 \cdot 10^{20}$
Юнона	123	2,68	4,36	0,256	$2,8 \cdot 10^{19}$
Геба	100	2,42	3,76	0,202	$1,4 \cdot 10^{19}$
Аквитаия	54	2,79	4,53	0,238	$1,1 \cdot 10^{18}$

*Эксцентриситет эллипса определяется по формуле: $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$, где b — малая полуось, a — большая полуось эллипса ($e = 0$ — окружность).

Выберите два верных утверждения.

- 1) астероид Геба вращается по более «вытянутой» орбите, чем астероид Веста
- 2) большие полуоси орбит карликовой планеты Церера и астероида Паллада одинаковы, значит, они движутся по одной орбите друг за другом
- 3) средняя плотность карликовой планеты Церера составляет 40 кг/м^3
- 4) первая космическая скорость для астероида Юнона составляет более 8 км/с
- 5) орбита астероида Аквитаия находится между орбитами Марса и Юпитера

ВАРИАНТ 2

1. Что такое солнечная активность и чем она характеризуется?

2. Кентавры представляют собой небольшие тела Солнечной системы, которые имеют характеристики как астероидов, так и комет. По оценкам, в Солнечной системе насчитывается около 50 000 кентавров с диаметром более 1 километра, по состоянию на 2017 г. открыто 408 кентавров.

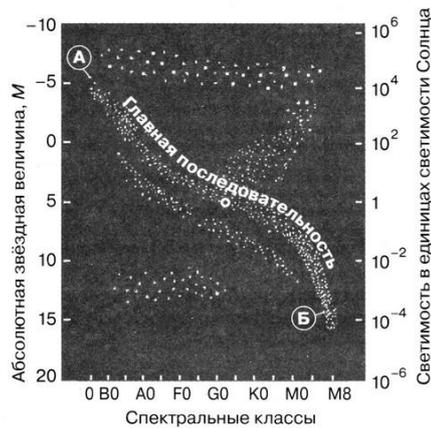
Кентавр Несс обращается вокруг Солнца по орбите с большой полуосью 24,5 а. е. Найдите период обращения Несса вокруг Солнца. Эксцентриситет орбиты Несса 0,518. Между какими орбитами больших планет движется Несс?

3. Какова скорость удаления галактики, находящейся от нас на расстоянии 300 Мпк? Постоянную Хаббла принято равной 72 км/(с · Мпк).

4*. Параллакс звезды равен 0,001", её видимая звёздная величина +1^m. Какова её абсолютная звёздная величина? Какова её светимость? К какому классу относится эта звезда?

5. Какой вывод можно сделать, сравнивая положения звезд А и Б на диаграмме «спектр—светимость»:

- 1) о радиусе звезд;
- 2) о стадии эволюции звезд?



Какая звезда является сверхгигантом и какая — карликом?

6. Каково расстояние до галактики, если в ней обнаружена сверхновая звезда типа Ia, видимая звёздная величина которой +18^m? В среднем абсолютная звёздная величина сверхновых Ia типа равна -17,5^m.

7*. Рассмотрите таблицу, содержащую характеристики некоторых астероидов и карликовых планет.

Астероид/карликовая планета	Радиус, км	Большая полуось орбиты, а. е.	Период обращения вокруг Солнца, земных лет	Эксцентриситет орбиты*	Масса, кг
Веста	265	2,37	3,63	0,091	$2,6 \cdot 10^{20}$
Эвномия	136	2,65	4,30	0,185	$3,3 \cdot 10^{19}$
Церера	466	2,78	4,60	0,077	$9,3 \cdot 10^{20}$
Паллада	261	2,78	4,61	0,235	$2,1 \cdot 10^{20}$
Юнона	123	2,68	4,36	0,256	$2,8 \cdot 10^{19}$
Геба	100	2,42	3,76	0,202	$1,4 \cdot 10^{19}$
Аквитаия	54	2,79	4,53	0,238	$1,1 \cdot 10^{18}$

*Эксцентриситет эллипса определяется по формуле: $e = \sqrt{1 - \frac{b^2}{a^2}}$, где b — малая полуось, a — большая полуось эллипса ($e = 0$ — окружность).

Выберите два верных утверждения.

- 1) астероид Геба вращается по более вытянутой орбите, чем астероид Веста
- 2) большие полуоси орбит карликовой планеты Церера и астероида Паллада одинаковы, значит, они движутся по одной орбите друг за другом
- 3) средняя плотность карликовой планеты Церера составляет 400 кг/м³
- 4) первая космическая скорость для астероида Юнона составляет более 8 км/с
- 5) орбита астероида Аквитаия находится между орбитами Марса и Юпитера

2.4. Перечень рефератов (докладов), электронных учебных презентаций, индивидуальных проектов:

- «Белые ночи» — астрономическая эстетика в литературе.
- «Звездная история» АМС «Венера».
- «Звездная история» АМС «Вояджер».
- А. А. Фридман и его работы в области космологии.
- Античные представления философов о строении мира.
- Астрономические и календарные времена года.
- Атмосферное давление на планетах земной группы.
- Атомный эталон времени.
- Виды полярных сияний.
- Гипотеза Оорта об источнике образования комет.
- Диаграмма «масса — светимость».
- Динамика космического полета.
- Достижения СССР в освоении космоса.
- Дотелескопическая наблюдательная астрономия Тихо Браге.
- Древнейшие культовые обсерватории доисторической астрономии.
- Загадка скрытой массы.
- Загадка Тунгусского метеорита.
- Загрязнение космического пространства.
- Закон Тициуса—Боде.

Зарождение наблюдательной астрономии в Египте, Китае, Индии, Древнем Вавилоне, Древней Греции, Риме.

Звездные каталоги: от древности до наших дней.

Значение работ Э. Хаббла для современной астрономии.

Значимые астрономические события текущего учебного года.

Измерение коротких промежутков времени.

Изучение затменно-переменных звезд.

Изучение спектрально-двойных звезд.

Изучение формы Земли.

Исследование радиогалактик.

Исследование Б. А. Воронцовым-Вельяминовым и Р. Трюмплером межзвездного поглощения света.

Исследования квазаров.

Исследования А. Л. Чижевского.

Исследования Луны советскими автоматическими станциями «Луна».

Исследования Титана зондом «Гюйгенс».

Истинное и среднее солнечное время.

История изучения полярных сияний.

История изучения солнечно-земных связей.

История исследования Галактики.

История открытия и изучения цефеид.

История открытия и изучения черных дыр.

История открытия Нептуна.

История открытия Плутона.

История открытия Цереры.

История происхождения названий ярчайших объектов неба.

К. Э. Циолковский.

Каталог Мессье: история создания и особенности содержания.

Клайд Томбо.

Конструктивные особенности советских и американских космических аппаратов.

Космические способы обнаружения объектов и предотвращение их столкновений с Землей.

Космический эксперимент «Генезис».

Кратеры на планетах земной группы: особенности, причины.

Кратные звездные системы.

Крупнейшие обсерватории Востока.

Легенды народов мира, характеризующие видимый на небе Млечный Путь.

Лунно-солнечные календари.

Лунные календари на Востоке.

Лунные пилотируемые экспедиции.

Методы обнаружения экзопланет.

Механизм взрыва сверхновой.

Механизм вспышки новой звезды.

Модель Галактики В. Гершеля.

Наблюдение прохождения планет по диску Солнца и их научное значение.

Научная деятельность Г. А. Гамова.

Научная деятельность Тихо Браге.

Научное и практическое значение изучения планет земной группы.

Научные поиски органической жизни на Марсе.

Нобелевские премии по физике за работы в области космологии.

О чем может рассказать цвет лунного диска.

Образование новых звезд.

Обсерватория Улугбека.

Объяснение петлеобразного движения планет на основе их конфигурации.

Описания солнечных и лунных затмений в литературных и музыкальных произведениях.
Опыты по обнаружению Weakly Interactive Massive Particles — слабо взаимодействующих массивных частиц.
Органическая жизнь на планетах земной группы в произведениях писателей-фантастов.
Особенности затменно-переменных звезд.
Особенности образования метеоритных кратеров.
Открытие сейфертовских галактик.
Открытие «островной» структуры Вселенной В. Я. Струве.
Открытие Плутона К. Томбо.
Падение Челябинского метеорита.
Первая женщина-космонавт В. В. Терешкова.
Первые звездные каталоги Древнего мира.
Первые пилотируемые полеты — животные в космосе.
Полеты АМС к планетам Солнечной системы.
Понятие «сумерки» в астрономии.
Правда и вымысел: белые и серые дыры.
Прецессия земной оси и изменение координат светил с течением времени.
Прогресс наблюдательной и измерительной астрономии на основе геометрии и сферической тригонометрии в эпоху эллинизма.
Проекты будущих межпланетных перелетов.
Проекты по добыче полезных ископаемых на Луне.
Проекты строительства долговременных научно-исследовательских станций на Луне.
Реголит: химическая и физическая характеристика.
Результаты первых наблюдений Солнца Галилеем.
Рефракция света в земной атмосфере.
Роль атмосферы в жизни Земли.
С. П. Королев.
Самые высокие горы планет земной группы.
Связь астрономии и химии (физики, биологии).
Система мира Аристотеля.
Системы координат в астрономии и границы их применимости.
Следы метеоритной бомбардировки на поверхностях планет и их спутников в Солнечной системе.
Современные исследования планет земной группы АМС.
Современные исследования планет-гигантов АМС.
Современные исследования спутников планет-гигантов АМС.
Современные космические спутники связи и спутниковые системы.
Современные космические обсерватории.
Современные методы геодезических измерений.
Современные наземные обсерватории.
Современные научные центры по изучению земного магнетизма.
Современные способы космической защиты от метеоритов.
Создание первых государственных обсерваторий в Европе.
Солнечные календари в Европе.
Сравнительная характеристика рельефа планет земной группы.
Сфера Хилла.
Тайны нейтронных звезд.
Теория происхождения Солнечной системы Канта—Лапласа.
Точки Лагранжа.
Угломерные инструменты древних вавилонян — секстанты и октанты.
Устройство и принцип действия коронографа.
Устройство, принцип действия и применение теодолитов.
Фазы Венеры и Меркурия.

Характеристика обнаруженных экзопланет.

Характеристики карликовых планет (Церера, Плутон, Хаумея, Макемаке, Эрида).

Хранение и передача точного времени.

Четыре «пояса» света и тьмы на Земле.

Юбилейные события истории астрономии текущего учебного года.

Явление прецессии и его объяснение на основе закона всемирного тяготения.

3. Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

3.1. Зачет в форме урока-конференции «Одиноки ли мы во Вселенной?»

Темы проектов к уроку-конференции «Одиноки ли мы во Вселенной?»

Группа 1. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.

Группа 2. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.

Группа 3. Проблема внеземного разума в научно- фантастической литературе.

Группа 4. Методы поиска экзопланет.

Группа 5. История радиопосланий землян другим цивилизациям.

Группа 6. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.

Группа 7. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.

Группа 8. Проекты переселения на другие планеты.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»

КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточная аттестация

в форме ЗАЧЕТА за 2 семестр

<i>по дисциплине</i>	ОУД.17	АСТРОНОМИЯ
<i>специальности</i>	26.02.05	Эксплуатация судовых энергетических установок

Составил:

Е.В. Павлова, преподаватель физики,
категория высшая

г. Ростов – на – Дону
2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УР

_____ А.А. Анпилогов

« ____ » _____ 20__ г

Рассмотрено на заседании цикловой комиссии
общеобразовательных учебных дисциплин
и рекомендовано к применению
председатель ЦК

_____ Н.В. Паничева

Протокол № _____

от « ____ » _____ 20__ г

Зачет

(форма аттестации)

Краткое описание данной формы

Данная аттестация проводится за 2 семестр изучения дисциплины. Проводится в виде индивидуально-групповой работы по темам: «Астрономия, ее значение и связь с другими науками», «Практические основы астрономии», «Строение Солнечной системы», «Природа тел Солнечной системы», «Солнце и звезды», «Строение и эволюция Вселенной», «Жизнь и разум во Вселенной». Оценки за зачет выставляются с учетом результатов текущей успеваемости студента. Форма проведения зачета предусматривает выполнение практических и контрольных работ за период обучения.

Перечень проверяемых знаний и умений:

В результате изучения астрономии на базовом уровне студент должен:

знать/понимать:

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

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

смысл физического закона Хаббла;

основные этапы освоения космического пространства;

гипотезы происхождения Солнечной системы;

основные характеристики и строение Солнца, солнечной атмосферы;

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

уметь:

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

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

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

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

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

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

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

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

Условия проведения:

Количество вариантов заданий: 8.

Время проведения: 90 минут.

Оборудование: компьютер, мультимедийный проектор.

Содержание

Зачет проводится в форме урока-конференции «Одиноки ли мы во Вселенной?»

Цели:

Личностные: участвовать в дискуссии по проблеме существования внеземной жизни во Вселенной; формулировать собственное мнение относительно проблемы существования жизни вне Земли; аргументировать собственную позицию относительно значимости поиска разума во Вселенной; доказывать собственную позицию относительно возможностей космонавтики и радиоастрономии для связи с другими цивилизациями; проявлять готовность к принятию иной точки зрения, уважительно относиться к мнению оппонентов в ходе обсуждения спорных проблем относительно поиска жизни во Вселенной.

Метапредметные: характеризовать средства современной науки в целом и ее различных областей (астрономии, химии, физики, биологии, географии), позволяющие осуществлять поиск жизни на других планетах Солнечной системы и экзопланетах; использовать знания из области химии для объяснения особенностей сложных органических соединений.

Предметные: использовать знания о методах исследования в астрономии; характеризовать современное состояние проблемы существования жизни во Вселенной, условия, необходимые для развития жизни.

Порядок проведения

1. Академическую группу студентов разделить на 8 команд (подгрупп). В каждой команде выбрать руководителя. Темы докладов выбираются по желанию или распределяются преподавателем заранее.

Темы докладов к уроку-конференции «Одиноки ли мы во Вселенной?»

Группа 1. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.

Группа 2. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.

Группа 3. Проблема внеземного разума в научно- фантастической литературе.

Группа 4. Методы поиска экзопланет.

Группа 5. История радиопосланий землян другим цивилизациям.

Группа 6. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.

Группа 7. Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян.

Группа 8. Проекты переселения на другие планеты.

2. Каждой команде изучить материал темы, подготовить доклад. Структуру доклада желательно представлять в виде блок-схемы, а содержание доклада сопровождать конкретными примерами. Распределить материал между всеми членами группы. Остальным командам подготовить два-три вопроса по теме и задать их после окончания доклада.
3. Для наглядности информации при докладе каждой команде подготовить презентационный материал.
4. Доклады делают все представители каждой команды. После каждого доклада проводится обсуждение. В обсуждении участвуют студенты всей группы.

Основной материал.

Ранние идеи существования внеземного разума. Представление идей внеземного разума в работах ученых, философов и писателей-фантастов. Биологическое содержание термина «жизнь» и свойства живого. Биологические теории возникновения жизни. Уникальность условий Земли для зарождения и развития жизни. Методы поиска планет, населенных разумной жизнью. Радиотехнические методы поиска сигналов разумных существ. Перспективы развития идей о внеземном разуме и заселении других планет.

Методические акценты.

В рамках темы конференции ее цели в большей мере ориентированы на систематизацию и комплексное применение знаний из всего курса астрономии, а также смежных дисциплин. Ход конференции можно представить как дискуссию двух групп — поддерживающих идею поиска внеземных цивилизаций и считающих нецелесообразным осуществлять этот поиск. В структуре конференции важно выделить три этапа: вводный (общие характеристики проблемы внеземных форм жизни и разума); основной (научные основы поиска жизни во Вселенной); заключительный (перспективы развития идей о внеземных цивилизациях).

На вводном этапе конференции важно сделать следующие акценты.

1. Объективность оснований для поиска внеземных цивилизаций — материальное единство Вселенной и возможность ее познания, эволюция материи как ее свойство; типичность Солнца как звезды.
2. Необходимость разделения двух понятий: поиск внеземных форм жизни и поиск внеземных цивилизаций как общества разумных существ на других планетах.
3. Существование идей о множественности миров с глубокой древности, представленные в религиозных и философских работах.

Далее рассматриваются основные идеи представлений о внеземных цивилизациях в работах крупных мыслителей (сообщения *групп 1* и *2*: «Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно», «Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов»). Учитывая, что учащимся достаточно сложно осмыслить и ознакомиться с работами ученых-философов, важно после выступления групп резюмировать их сообщения.

Русский космизм — учение о неразрывном единстве человека, Земли, космоса, о космической природе человека и его безграничных возможностях по освоению космоса, возникшее в начале XX в. в Западной Европе, но наибольшее распространение получившее в России. Причина — особенности развития русской философии, стремившейся представить человека не атомарным существом, а личностью, обладающей всем богатством индивидуальности и вместе с тем неразрывно связанной со всеобщим.

Источником возникновения явились религия (нравственные постулаты христианства, идея о братстве всех людей, о единстве человека и Бога), естественно-научные предпосылки (помощь человеку оказывается благодаря опоре на человеческий разум, науку, технику), исторические корни (национальные особенности — теоретическое и духовное единство, идея русской соборности, единения).

В работах В. С. Соловьева, Н. А. Умова, К. Э. Циолковского, В. И. Вернадского, П. А. Флоренского, А. Л. Чижевского были подняты проблемы единства человека с космосом, космической природы человека и масштабов его деятельности. Концепции космизма во многом опирались на эволюционные воззрения. В русском космизме представлены две тенденции: космизм, опирающийся на фантастику, или теологию, и космизм, связанный с прогрессом естествознания.

В «Космической философии» К. Э. Циолковского — научно-технические проекты освоения других планет, так как, согласно идее мыслителя, Космос заполнен различными формами жизни, а вся материя наделена свойствами чувствительности и одушевленности: в высокообразованном существе атомы мыслят, в неорганической сфере спят, ожидая своего часа. На этом каркасе он выстроил космическую философию: земная жизнь и разум не единственные в космосе; Вселенная безгранична, а жизнь гораздо совершеннее; с течением времени будет образован союз всех разумных высших существ.

Земле отводится особая роль, так как она относится к лучшим плодам, которым было дано право самостоятельного развития. Личная задача К. Э. Циолковского — в помощи землянам в расселении. Ракеты — не самоцель, а метод проникновения в глубины космоса: со временем человечество станет разумным животным-растением, перерабатывая энергию.

Логичным продолжением является представление сообщения учащихся (сообщение *группы 3* «Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе») о предполагаемых формах проявления контактов с внеземным разумом. Основным итогом данного выступления необходимо сделать мысль о необходимости нравственного анализа людьми собственной жизни, вдумчивого и бережного отношения к окружающему миру, ответственности за собственные поступки.

Следующий этап конференции включает вопросы межпредметного плана, характеризующие связь астрономии и биологии.

Используя знания из общей биологии, сформулировать биологическое понимание термина «жизнь» и перечислить основные свойства живого.

Кратко обобщить сведения учащихся о существующих гипотезах происхождения жизни на Земле, лишь упомянув креационизм, самопроизвольное зарождение жизни и теорию стационарного состояния, несколько более подробно коснуться панспермии и биохимической эволюции.

В рамках гипотезы панспермии существуют факты, поддерживающие данную теорию: данные спектрального анализа подтверждают наличие в плотных молекулярных облаках нашей Галактики нескольких классов типичных органических соединений, являющихся исходным материалом, из которого образуются аминокислоты и азотистые основания; аминокислоты обнаружены в некоторых метеоритах; в лабораторных исследованиях доказана высокая устойчивость спор и семян растений к неблагоприятным воздействиям.

В основе теории биохимической эволюции, предложенной независимо двумя учеными — советским химиком А. И. Опариным и английским биологом Дж. Б. С. Холдейном, предположение: на ранних этапах развития Земли существовал продолжительный период, в течение которого абиогенным путем образовывались органические соединения. Источником для

них служило ультрафиолетовое излучение Солнца, которое не задерживалось озоном, отсутствовавшим в атмосфере древней Земли. Синтезированные органические соединения в течение десятков миллионов лет накапливались в древнем океане, образуя «первичный бульон», в котором возникла жизнь в виде примитивных организмов — пробионтов. Сформулированная позже теория биопоэза включает три основные стадии возникновения жизни (абиогенное возникновение органических мономеров, образование биологических полимеров, формирование мембранных структур и первичных организмов). Данная теория подтверждается рядом фактов: в 1953 г. осуществлен эксперимент, в котором смоделированы условия, существовавшие на Земле 4 млрд. лет назад, и в сконструированной установке получены органические соединения.

Сегодня самозарождение жизни невозможно: в условиях кислородной атмосферы Земли органические соединения быстро разрушаются, а существующее огромное количество гетеротрофных организмов используют любое скопление органических веществ для своего питания.

Последнее положение позволяет перейти к следующему элементу основного этапа конференции — конкретизации уникальности астрофизических условий, в которых зарождалась, развивалась и развивается Земля, в которых сегодня существует биологическая жизнь на планете.

Важно представить сообщение о поиске экзопланет в других звездных системах (сообщение *группы 4* «Методы поиска экзопланет»). По итогам выступления учащихся важно акцентировать их внимание на том, что методы поиска экзопланет ранее рассматривались в теме «Переменные и нестационарные звезды», где в рамках рассмотрения значения переменных и нестационарных звезд для науки указывалось на обнаружение планет и планетных систем. В рамках конференции важно опираться на весь комплекс знаний и навыков учащихся, обобщив методы поиска экзопланет в виде таблицы.

Метод	Принцип метода
Регистрации изображений	Получение прямого изображения экзопланеты через регистрацию ее излучения (собственного или отраженного света звезды)
Астрометрический метод	Поиск периодических колебаний положения звезды в плоскости небесной сферы, вызванных ее обращением вокруг центра масс планетной системы
Метод лучевых скоростей	Поиск периодических колебаний лучевой скорости звезды, вызванных ее обращением вокруг центра масс планетной системы
Фотометрия прохождений	Регистрация кратковременного уменьшения блеска звезды при прохождении планеты на фоне звездного диска
Хронометраж	Наблюдение регулярных отклонений в моментах прихода периодических сигналов, вызванных изменением расстояния до их источника, совершающего орбитальное движение
Гравитационное линзирование	Наблюдение неоднократного усиления блеска звезды при прохождении ее лучей вблизи массивной планеты

В ходе раскрытия учащимися данного аспекта важно подчеркнуть, что с декабря 2007 г. ведутся наблюдения на европейском спутнике «COROT», телескоп которого оснащен чувствительным фотометром и осуществляет поиск планет методом прохождений. В 2009 г. на

гелиоцентрическую орбиту выведен спутник «Кеплер», способный непрерывно измерять блеск более 100 тыс. звезд. К концу 2010 г. в каталоге экзопланет содержалось уже около 500 объектов, претендующих на название «планета». Почти все они — ближайшие галактические соседи.

В рамках проекта «Озма» 1960 г. от ближайшей из открытых экзопланет (возле звезды ϵ Эридан) ученые пытались поймать сигнал внеземных цивилизаций. Вторым объектом поиска была звезда τ Кита, но у нее планеты пока не найдено. Основную проблему составляет поиск планет земного типа, в то время как регистрировать планеты, подобные горячим Юпитерам, значительно легче и в числе открытых планет они преобладают.

Логичным переходом на данном этапе является рассмотрение вопроса о направлениях научного поиска внеземных цивилизаций — путем исследования радиоизлучений из космоса на различных частотах с целью поиска сигналов искусственного происхождения, посланных обитателями других миров, а также поиском органических веществ и различных форм жизни с использованием космических аппаратов. В рамках первого направления представляется сообщение *группы 5* «История радиопосланий землян» и *группы 6* «История поиска радиосигналов разумных цивилизаций».

На заключительном этапе важно обратить внимание учащихся на то, что в 1960 г. профессор астрономии и астрофизики калифорнийского университета Санта-Круз Фрэнк Дональд Дрейк предложил формулу (уравнение Дрейка) оценки числа цивилизаций в нашей Галактике, с которыми человечество могло бы вступить в контакт. Дрейк оценил вероятность установления контакта с иной цивилизацией как десять шансов из ста. Большинство астрономов склоняются к среднему параметру, возникающему из «канонического» вида уравнения Дрейка при подстановке самых современных данных, полученных космическим телескопом «Хаббл». Такие взвешенные оценки показывают, что жизнь теоретически может существовать на сотнях тысяч небесных тел.

Далее предлагается сообщение *группы 7* «Методы теоретической оценки возможности обнаружения внеземных цивилизаций на современном этапе развития землян».

Значимым является представление учащимися сообщения о проектах, направленных на сохранение земных форм жизни в будущем с учетом естественной эволюции Солнца (сообщение *группы 8* «Проекты переселения на другие планеты»).

В завершение конференции необходимо предоставить учащимся возможность высказать свою позицию относительно темы конференции.

Если останется время, можно в завершение конференции предложить учащимся выполнить задания.

1. В 1974 г. было отправлено в сторону шарового скопления в созвездии Геркулеса (расстояние 7000 пк) радиопослание нашим братьям по разуму. Когда земляне, в лучшем случае, получат ответ?
2. Опираясь на знания из области астрономии и биологии, а также на знания, полученные в ходе конференции, сформулируйте доводы в пользу и против существования жизни и разума во Вселенной.
3. Охарактеризуйте условия, соответствующие требованиям к зарождению жизни, существующие на одной из планет-спутников в Солнечной системе — Европе.

Также, учитывая, что учащиеся уже владеют данными знаниями, обладают навыками характеристики астрофизических параметров планеты, можно предложить им в нескольких группах параллельно выполнить следующие задания.

1. Перечислите астрономические условия, уникальные для Земли как планеты Солнечной системы, позволившие возникнуть и развиваться органической жизни.

2. Какие планеты в Солнечной системе могли обладать органической жизнью и при каких условиях?

При выполнении задания используйте знания, полученные ранее в курсе астрономии, а также данные учебника.

Критерии оценивания

Степень раскрытия сущности проблемы:

- наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
- соответствие плана теме доклада;
- соответствие содержания теме и плану доклада;
- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
- обоснованность способов и методов работы с материалом;
- умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал;
- умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.

Обоснованность выбора источников:

- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;
- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению:

- правильное оформление ссылок на используемую литературу;
- грамотность и культура изложения;
- владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы;
- соблюдение требований к объему доклада;
- культура оформления.

Грамотность:

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
- литературный стиль.

Форма представления доклада:

- использование мультимедийных технологий;
- соблюдение речевых норм публичного выступления (правильность, точность, выразительность речи).

Отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, знающему программный материал, грамотно и по существу излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.

Отметка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Анализ результатов

		№ группы					
Кол-во студентов по списку	Не явились (ФИО)	Отметки		Успеваемость		Качество	
		«Зачтено»	«Не зачтено»	чел	%	чел	%