

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дзюба Татьяна Ивановна  
Должность: Заместитель директора по УР  
Дата подписания: 20.09.2023 08:22  
Уникальный программный ключ:  
e447a1f4f41459ff1adadaa327e34f42e93fe7f6

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный  
государственный университет путей сообщения» в г. Свободном  
(АМИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Свободном)

УТВЕРЖДАЮ

Зам директора по УР

 Т.И. Дзюба

30.05.2019

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **БД.12 Астрономия**

для специальности 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)  
Направленность (профиль)/специализация: технический

Составитель(и): преподаватель, Кавунников А.П.

Обсуждена на заседании ПЦК: АМИЖТ — Математических и общих естественно-научных  
дисциплин

Протокол от 03.04.2019 г. № 5

Старший методист  Н.Н. Здриль

г. Свободный  
2019 г.

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

В рабочую программу дисциплины  
БД.12 Астрономия

по специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

На основании решения заседания ПЦК  
Математических и общих естественнонаучных дисциплин  
от «11» марта 2020 г. протокол № 4  
в рабочую программу на 2019 год набора внесены следующие изменения:

№/наименование раздела	Новая редакция
Описание материально-технической базы	Дополнить: Free Conference Call
Методические материалы	Дополнить: проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и другие платформы). Учебные занятия с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Председатель ПЦК

/Ильина И.Е./

Программа ориентирована на учебник: *Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв. ред. А.В. Коломиец, А.А. Сафонов. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 277 с.*

### **Общая характеристика дисциплины**

Изучение астрономии направлено на достижение следующих целей:

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

### **Базовый уровень**

Предмет астрономии. Роль астрономии в развитии цивилизации. Эволюция взглядов человека на Вселенную. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы. Особенности методов познания в астрономии. Практическое применение астрономических исследований. История развития отечественной космонавтики. Первый искусственный спутник Земли, полет Ю.А. Гагарина. Достижения современной космонавтики.

Основы практической астрономии. Небесная сфера. Особые точки небесной сферы. Небесные координаты. Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Связь видимого расположения объектов на небе и географических координат наблюдателя. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

Законы движения небесных тел. Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров. Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел.

Солнечная система. Происхождение Солнечной системы. Система Земля - Луна. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.

Методы астрономических исследований. Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел. Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты. Спектральный анализ. Эффект Доплера. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

Звезды. Звезды: основные физико-химические характеристики и их взаимная связь. Разнообразие звездных характеристик и их закономерности. Определение расстояния до звезд, параллакс. Двойные и кратные звезды. Внесолнечные планеты. Проблема существования жизни во Вселенной. Внутреннее строение и источники энергии звезд. Происхождение химических

элементов. Переменные и вспыхивающие звезды. Коричневые карлики. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии. Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявления солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на Солнце. Солнечно-земные связи.

Наша Галактика - Млечный Путь. Состав и структура Галактики. Звездные скопления. Межзвездный газ и пыль. Вращение Галактики. Темная материя. Галактики. Строение и эволюция Вселенной

Открытие других галактик. Многообразие галактик и их основные характеристики. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция Вселенной. Большой Взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

### ***Место дисциплины в структуре образовательной программы***

В соответствии с УП дисциплина БД.8 Астрономия рассчитана на 46 часов в год, в том числе 6 часов лекции, 2 часа практические занятия, 38 часов самостоятельная работа. Дисциплина изучается на 1 курсе (заочная форма обучения).

## Планируемые результаты обучения

В результате изучения дисциплины Астрономия на уровне среднего общего образования:

Обучающийся на базовом уровне научится:

- 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.

Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться объяснять:

- 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;

## Содержание дисциплины (8 часов)

### **Предмет астрономии. Основы практической астрономии. Строение Солнечной системы. (4 ч)**

Предмет астрономии: история, методы познания, практическое применение.

Звездное небо. Горизонтальная система координат. Экваториальная система координат. Подвижная карта звездного неба. Способы измерения географической широты. Определение положения светил с учетом географической широты местности (Практическая работа №1).

Строение Солнечной системы.

### **Законы движения небесных тел. Природа тел Солнечной системы (2 ч)**

Законы Кеплера и их уточнение Ньютоном. Законы Кеплера. Определение расстояний до тел Солнечной системы.

Система Земля-Луна. Природа Луны. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Астероиды, метеориты, метеоры, болиды и кометы.

### **Солнце и звезды. Наша галактика – Млечный Путь. Строение и эволюция Вселенной. Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)**

Солнце и его характеристики. Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд. Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд. Классификация звезд.

Наша Галактика: состав, строение, вращение.

Строение Вселенной. Классификация галактик. Основы космологии. Эволюция Вселенной. Теории происхождения планет, звезд и галактик.

Поиск жизни во Вселенной.

## Учебно-методическое обеспечение

### Перечень основной литературы:

1. Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв. ред. А.В. Коломиец, А.А. Сафонов. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 277 с.

### Перечень дополнительной литературы:

2. Кунаш, М. А. Астрономия. 11 класс. Методическое пособие к учебнику Б. А. Воронцова-Вельяминова, Е.К. Страута «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс»/М.А. Кунаш. — М.: Дрофа, 2018. — 217.
3. Дробчик Т. Ю. Астрономия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум.- Кемерово: Кемеровский гос.ун-т,2014.-102.-Режим доступа:www.biblioclub.ru
4. Перельман Я.В. Занимательная астрономия [Электронный ресурс].-М.:Юрайт,2017.-281 с.- Режим доступа:www.biblio-online.ru
5. Бредихин Ф.А. О хвостах комет [Электронный ресурс].-М.:Юрайт,2017.-281 с.-Режим доступа:www.biblio-online.ru

### Перечень учебно-методического обеспечения

6. Кондакова, Е. В. Астрономия: практические задания, задачи и упражнения : практикум / Е. В. Кондакова. - 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2019. - 76 с. - ISBN 978-5-9765-4874-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1874265> (дата обращения: 21.04.2019).
7. Гамза А.А. Астрономия. Практикум [электронный ресурс] :Учеб. Пособие /А.А. Гамза. – М.:ИНФА – М, 2019 – 127с. – Режим доступа: [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com>
2. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. УМЦ ЖДТ <http://umczdt.ru>
5. Free Conference Call (свободная лицензия)

### Учебно-тематический план

<b>Номер темы</b>	<b>Тема</b>	<b>Кол-во часов</b>
1	Предмет астрономии. Основы практической астрономии. Строение Солнечной системы	4
2	Законы движения небесных тел. Природа тел Солнечной системы	2
3	Солнце и звезды. Наша галактика – Млечный путь. Строение и эволюция Вселенной. Жизнь и разум во вселенной	2
	Форма аттестации - Дифференцированный зачет	
<b>Итого</b>		<b>8</b>



**Тематическое планирование  
Астрономия (44 часа, 2 часа в неделю)**

Учебник: Астрономия : учеб. пособие для СПО / отв. ред. А.В. Коломиец, А.А. Сафонов. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 277 с.

№ ур о ка	Кол -во часо в	Содержание материала	Домашнее задание	Планируемые результаты обучения		Виды и формы контро ля
				Предметные	Метапредметные	
<b>Предмет астрономии. Основы практической астрономии. Строение солнечной системы (4 ч)</b>						
1	2	Предмет астрономии: история, методы познания, практическое применение Основы практической астрономии. Звездное небо. Горизонтальная система координат Экваториальная система координат. Подвижная карта звездного неба Солнечная система. Строение Солнечной системы	Введение, Глава 1 § 2.1-2.7 сообщение	Воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой; Использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа. Воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и Солнца, эклиптика, местное, поясное, летнее и зимнее время); объяснять необходимость введения високосных лет и нового календарного стиля; объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах, движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца; применять звездную карту для	формулировать выводы и заключения, классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию. формирование положительного отношения к российской астрономической науке формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации Выполнять познавательные и практические задания Находить проблему	Б ФО

2	2	Способы измерения географической широты Определение положения светил с учетом географической широты местности (Практическая работа №1)	§ 2.9-2.11 §2.7	поиска на небе определенных созвездий и звезд.	исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный, анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения готовить сообщения и презентации с использованием материалов, полученных из Интернета и других источников формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими средствами информационных технологий	Б, ИО ПР
<b>Законы движения небесных тел. Природа тел Солнечной системы (2 ч)</b>						

3	2	<p>Законы движения небесных тел. Законы Кеплера и их уточнение Ньютоном  Законы Кеплера (решение задач)  Определение расстояний до тел Солнечной Системы  Система Земля-Луна. Природа Луны. Планеты земной группы  Планеты-гиганты  Астероиды, метеориты, метеоры, болиды и кометы.</p>	<p>§ 3.1  § 3.1  § 3.3  Глава 3  § 3.2, 5.4  Глава 5,  Глава 6,  Глава 7,</p>	<p>воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);  вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;  формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;  описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом;  объяснять причины возникновения приливов на Землеи возмущений в движении тел Солнечной системы;  характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы, массы, первая космическая скорость, сила упругости, вес тела, силы трения;  понимать смысл основных физических законов (принципов) уравнений: основное утверждение механики, законы Ньютона, принцип относительности в</p>	<p>формулировать выводы и заключения  на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования  выполнять познавательные и практические задания  извлекать информацию из различных источников и критически ее оценивать  выполнять познавательные и практические задания  извлекать информацию из различных источников и критически ее оценивать  Формулировать проблему исследования и извлекать информацию  классифицировать объекты исследования,  структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию,  формулировать выводы и заключения;  формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими</p>	<p>Б, ИО</p>
---	---	---	---	---	--	--------------

			<p>механике закон всемирного тяготения, закон Гука;  измерять: массу, силу; силу всемирного тяготения, силу упругости, силу трения, вес тела  использовать полученные знания в повседневной жизни (например, учет инерции, учет трения при движении по различным поверхностям)  формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;  определять и различать понятия (Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);  описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;  перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;  проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы</p>	<p>средствами информационных технологий  формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации  организация целенаправленной познавательной деятельности в ходе практической работы выполнять познавательные и практические задания  находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный,  классифицировать объекты исследования,  структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию,  формулировать выводы и заключения;  на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования,</p>	
--	--	--	---	--	--

				<p>этих планет;  объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;  описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;  характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;  описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении тел, влетающих в атмосферу планеты с космической скоростью;  описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов;  объяснять сущность астероидно-кометной опасности, возможности и способы ее предотвращения.</p>	<p>мысленного эксперимента  формирование умения управлять своей познавательной деятельностью,  ответственного отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов.  формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.</p>	
<b>Солнце и звезды. Наша Галактика – Млечный путь. Строение и эволюция Вселенной. Жизнь и разум во Вселенной (2 ч)</b>						
4	2	<p>Методы астрономических исследований. Солнце и его характеристики  Звезды. Расстояние до звезд.  Пространственные скорости звезд</p>	<p>§ 4.1 – 4.4,8.5  § 8.1  § 8.3 -8.4  §8.2  § 9.2-9.5</p>	<p>определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год);  характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии;</p>	<p>классифицировать объекты исследования,  структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию,  формулировать выводы и</p>	<p>Б  ФО</p>

	<p>Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд Классификация Строение Вселенной. Классификация галактик звезд Основы космологии. Эволюция Вселенной. Теории происхождения планет, звезд и галактик Факторы жизни Поиск жизни во Вселенной</p>	<p>§ 11.1 § 11.2</p>	<p>описывать внутреннее строение Солнца и способы передачи энергии из центра к поверхности; объяснять механизм возникновения на Солнце грануляции и пятен; описывать наблюдаемые проявления солнечной активности и их влияние на Землю; вычислять расстояние до звезд по годичному параллаксу; называть основные отличительные особенности звезд различных последовательностей на диаграмме «спектр-светимость»; сравнивать модели различных типов звезд с моделью Солнца; объяснять причины изменения светимости переменных звезд; описывать механизм вспышек Новых и Сверхновых; оценивать время существования звезд в зависимости от их массы; описывать этапы формирования и эволюции звезды; характеризовать физические особенности объектов, возникающих на конечной стадии эволюции звезд: белых карликов, Наша Галактика – Млечный путь. Состав, строение, вращение нейтронных звезд и черных дыр.</p>	<p>заклучения выполнять познавательные и практические задания характеризовать физические особенности объектов систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной. формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.</p>	
--	--	--------------------------	--	---	--

**При оформлении рабочей программы были использованы следующие условные обозначения:**

ИО – индивидуальный опрос

ФО – фронтальный опрос

ПР – практическая работа

Б – беседа

## Описание материально-технической базы

Кабинет № 205 Корпус № 1 Кабинет математики. Комплект учебной мебели: столы, стулья, доска. Переносной ноутбук, мультимедийный проектор.

Microsoft Windows Professional 8, лиц. 61442171

Microsoft Visual Studio 2015 F#, свободно

распространяемое ПО Free Conference Call (свободная лицензия)

## Методические материалы

### *Практические занятия*

Практические занятия по астрономии организованы в виде решения задач.

Практические занятия по астрономии проводятся следующим образом:

- учащиеся самостоятельно в письменной форме отвечают на вопросы для самоконтроля, затем решают задачи (с использованием рекомендуемой литературы или интернета), после чего делается анализ выполненной работы;
- занятие осуществляется с использованием ИКТ;
- занятие проводится под руководством преподавателя.

При решении задач можно пользоваться любыми астрономическими таблицами и необходимыми формулами.

Решение задач не предполагает громоздких математических вычислений. Очень часто задачи по астрономии носят качественный, оценочный характер и могут решаться несколькими способами. При записи числового ответа в виде десятичной дроби достаточно ограничиться одним – двумя десятичными знаками, а в часовой и градусной мере – минутами времени и минутами дуги.

Контроль результатов практических занятий студентов осуществляется преподавателем на учебных занятиях по астрономии.

### *Правила оформления результатов практического занятия*

Результаты оформляются в виде письменного отчета, при написании которого необходимо придерживаться следующих требований:

- записать дату выполнения, тему и цель работы,
- записать условие задачи в краткой форме (дано);
- записать вопрос задачи в краткой форме (найти);
- обосновать необходимость применения тех или иных формул для решения задачи;
- при решении задач на построение проанализировать условие задачи и выполнить чертеж, дав описание всех построений,
- записать ответ.

Для выполнения работы рекомендуется Атлас звездного неба, масштаб карт которого позволяет с точностью не менее 1m по прямому восхождению и 1' по склонению определять положения объектов.

Для определения экваториальных координат объектов звездного атласа используйте линейку. Вычислите, сколько минут (m) прямого восхождения и минут (') склонения укладывается, например, в 1 см. Измеряя расстояние от ближайших к объекту кругов, параллельных небесному экватору, и кругов склонений, можно определить прямое восхождение и склонение объекта.

### *Решение задач*

Осуществляя решения задач по астрономии, учащиеся должны знать не только общий алгоритм решения задач, но и уметь работать с частными структурами процесса решения задач. Приведем примеры таких структур.



## Правила решения астрономических задач

Этап 1. Понять суть задачи.

1. Внимательно прочитать текст задачи.
2. Разбить текст задачи на такие фрагменты, в каждом из которых речь идет только об одной теме, об одном явлении, об одном астрономическом объекте, об одной астрофизической или астрономической величине.
3. Выяснить смысл всех непонятных слов и выражений.
4. Записать, что дано (известно из условия задачи) и что требуется найти.
5. Сделать схематический рисунок или серию рисунков, если позволяет характер задачи. Указать на чертеже все векторные величины, выбрать систему отсчета.
6. Кратко, одним-двумя предложениями, сделать запись, выражающую суть задачи.

Этап 2. Составить план решения задачи.

1. Рассмотреть астрономическую (астрофизическую) картину задачи, уяснив для себя, о каких темах и взаимодействиях тел идет речь в задаче, какие явления и процессы имеют место, какие принимаются упрощения (идеализация), какие величины описывают свойства астрономических объектов и явлений, какие связи (отношения) существуют между этими величинами.
2. Провести анализ задачи. Пояснить все буквенные обозначения величин.
3. Составить план решения задачи. Приведя систему уравнений – следует пояснить каждое из них.

Этап 3. Реализовать план решения задачи.

1. Найти решение задачи в общем виде, проверить, правильная ли размерность получается у искомой величины.
2. Выполнить операции с наименованиями единиц измерения астрономических (астрофизических) величин, произвести необходимые расчеты, соблюдая правила приближенных вычислений.

Этап 4. Проанализировать полученный результат.

1. Оценить правдоподобность полученного численного результата.
2. Установить и оценить все частные (предельные) случаи.
3. Записать полученный ответ в требуемой форме.

## Алгоритм преобразования единиц физических величин

1. Запишите в левой части равенства численное значение рассматриваемой величины с указанием наименования единицы ее измерения, а в правой части равенства выделите наименование величины с коэффициентом «единица»:

$$1 \text{ кпк} = 3,25 \cdot 10^3 \cdot 1 \text{ св. лет.}$$

2. Запишите соотношение заданной единицы величины с новыми единицами измерения:

$$1 \text{ св. год} = 3 \cdot 10^8 (\text{м/с}) \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 (\text{с}) = 9,5 \cdot 10^{15} (\text{м}).$$

3. В левой части равенства запишите численное значение заданной величины, а в правой – соотношения через новые единицы:

$$1 \text{ кпк} = 3,25 \cdot 10^3 \cdot 9,5 \cdot 10^{15} \text{ м.}$$

4. В правой части равенства осуществите все действия с коэффициентами и наименованиями:

$$1 \text{ кпк} = 3,0875 \cdot 10^{18} \text{ м.}$$

## Алгоритм выполнения действий с единицами физических величин

1. Напишите формулу, выражающую связь величины, единицу которой нужно определить, с другими величинами (их единицы уже известны и являются исходными).

Например, необходимо определить единицу силы в СИ. Для этого запишите определяющую формулу для величины силы:

$$\mathbf{F} = m\mathbf{a} \quad (1)$$

2. Вместо букв, обозначающих значения величин, запишите наименования их единиц измерения в системе СИ:

$$[F] = 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с}^2. \quad (2)$$

3. Произведите действия с единицами:

$$[F] = 1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2 = \text{Н}.$$

4. Если есть необходимость, то введите название единицы, т. е.

$$1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2 = 1 \text{ Н}.$$

### *Подготовка сообщения*

1. Уясните для себя суть темы по астрономии, которая вам предложена.
2. Подберите необходимую литературу по астрономии (старайтесь воспользоваться несколькими книгами для более полного получения информации).
3. Тщательно изучите материал учебника по данной теме, чтобы легче ориентироваться в необходимой вам литературе и не сделать элементарных ошибок.
4. Изучите подобранный материал по астрономии (по возможности работайте с карандашом), выделяя самое главное по ходу чтения.
5. Составьте план сообщения.
6. Напишите текст сообщения.

ПОМНИТЕ:

- выбирайте только интересную и понятную информацию;
  - не используйте неясных терминов и специальных выражений;
  - информация должна относиться к теме;
  - не делайте сообщение очень громоздким.
7. В конце сообщения (доклада) по астрономии, по возможности, перечислите литературу, которой вы пользовались при подготовке.
  8. При оформлении используйте только необходимые, относящиеся к теме рисунки и схемы.
  9. Прочитайте написанный текст и постарайтесь его пересказать, выбирая самое основное.
  10. Перед тем, как делать сообщение (доклад), выпишите необходимую информацию (термины, даты, основные положения) на доску.
    - Никогда не читайте доклад! Чтобы не сбиться, пользуйтесь планом и выписанной на доске информацией. Говорите громко, отчетливо, не торопитесь. В особо важных местах делайте паузу или меняйте интонацию, это облегчит ее восприятие для аудитории.

### *Индивидуальный опрос, фронтальный опрос, беседа*

Умение красиво отвечать на вопросы, также как и умение от них красиво уходить - характеризует умного, эрудированного, грамотного и тактичного человека.

Очень важно, в первую очередь, поблагодарить человека за очень интересный, заданный им вопрос. Если вопрос, на Ваш взгляд не является таковым, то можно подчеркнуть положительную черту собеседника, характеризующую его начитанность, осведомленность, компетентность... Например: «как красиво был задан вопрос...», «автор такого вопроса, на самом деле специалист в этой отрасли...» или даже «не ожидал

услышать такой серьезный вопрос от такой симпатичной дамы...». Хорошо, если у Вас в «багаже» окажется пару нестандартных фраз-благодарностей.

Именно такое начало Вашего диалога вызовет у оппонента приятные ощущения, что положительно скажется на отношении к Вам. И, возможно, если он не до конца будет удовлетворен Вашим ответом, не станет «заваливать» Вас дополнительными вопросами по дисциплине астрономия.

Ответив на поставленный вопрос, поинтересуйтесь, на сколько человек его задававший удовлетворен вашим ответом – это может стать зарождением интересной дискуссии. И наоборот, если Вы не очень уверены в своей правоте, не давайте повода для дальнейших бесед.

Ну, и, конечно же, самая сложная ситуация, когда Вы не знаете точного ответа на поставленный вопрос. В этом случае Вы можете высказать пускай и ошибочную, но свою точку зрения, сказав что-нибудь вроде: «Я точно не знаю, но думаю, что...». Главное – не бойтесь вопросов, а тем более неправильных ответов. Иногда, наличие собственной точки зрения может быть оценено достаточно дорого.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и другие платформы). Учебные занятия с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся может проводиться с применением ДОТ.

## **Оценочные материалы при формировании рабочей программы Дисциплины БД.8 Астрономия**

### **Паспорт оценочных материалов**

Изучение астрономии направлено на достижение следующих целей:

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

### ***Планируемые результаты освоения учебного предмета***

В результате изучения дисциплины:

#### **Обучающийся на базовом уровне научится:**

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.

#### **Обучающийся на базовом уровне получит возможность научиться объяснять:**

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;

### **Формы и методы оценивания**

В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих знаний и умений:

*Оценка за устный ответ (беседа, индивидуальный опрос, фронтальный опрос)*

Оценка «отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- обнаруживает правильное понимание физической сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, законов и теорий, дает точное определение и

истолкование основных понятий, законов, теорий, а также верное определение физических величин, их единиц и способов измерения;

- правильно выполняет чертежи, схемы и графики, сопутствующие ответу;
- строит ответ по собственному плану, сопровождает рассказ своими примерами, умеет применять знания в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- может установить связь между изучаемыми и ранее изученными в курсе физики вопросами, а также с материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «хорошо» ставится, если ответ удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку «отлично», но в нем не используются собственный план рассказа, свои примеры, не применяются знания в новой ситуации, нет связи с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других предметов.

Оценка «удовлетворительно» ставится,

- если большая часть ответа удовлетворяет требованиям к ответу на оценку «хорошо», но обнаруживаются отдельные пробелы, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; обучающийся умеет применять полученные знания при решении простых задач с использованием готовых формул, но затрудняется при решении задач, требующих преобразование формул.

Оценка «неудовлетворительно» ставится в том случае,

- если обучающийся не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

*Оценка умений решать расчетные задачи*

Оценка "отлично":

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Оценка "хорошо":

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка "удовлетворительно":

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчётах.

Оценка "неудовлетворительно":

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

*Оценка сообщений*

"Отлично" ставится за исчерпывающий, точный ответ, демонстрирующий хорошее знание темы, умение использовать материалы для аргументации и самостоятельных выводов; свободное владение терминологией; умение излагать материал последовательно, делать необходимые обобщения и выводы.

"Хорошо" ставится за ответ, обнаруживающий хорошее знание и понимание материала, умение излагать материал последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные недостатки в формулировке выводов, иллюстративный материал может быть представлен не слишком подробно.

"Удовлетворительно" ставится за ответ, в котором материал раскрыт в основном правильно, но схематично или недостаточно полно, с отклонениями от последовательности изложения. Нет полноценных обобщений и выводов; допущены ошибки в речевом оформлении высказывания.

"Неудовлетворительно" ставится, если ответ обнаруживает незнание темы и неумение ее анализировать; в ответе отсутствуют необходимые примеры; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки устной речи.

*Оценка ответов учащихся при проведении практических работ*

Оценка "отлично" ставится в следующем случае:

- практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- учащийся самостоятельно и рационально смонтировал необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение правильных результатов и выводов; соблюдал требования безопасности труда;
- в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполнил анализ погрешностей.

Оценка "хорошо" ставится в следующем случае:

выполнение практической работы удовлетворяет основным требованиям к ответу на оценку "5", но учащийся допустил недочеты или негрубые ошибки, не повлиявшие на результаты выполнения работы.

Оценка "удовлетворительно" ставится в следующем случае:

- результат выполненной части практической работы таков, что позволяет получить правильный вывод, но в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.

Оценка "неудовлетворительно" ставится в следующем случае:

- результаты выполнения практической работы не позволяют сделать правильный вывод, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно.

## **Контрольно – оценочные средства**

### *Предмет астрономии*

#### *Беседа*

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 телескоп светила уходят из поля зрения?

### *Основы практической астрономии*

#### *Фронтальный опрос*

1. Как называются специальные научно-исследовательские учреждения для проведения астрономических наблюдений? Приведите примеры.
2. Что называют созвездием? Сколько созвездий насчитывается в настоящее время?
3. Как располагается ось мира относительно земной оси?
4. В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звезды обоих полушарий?
5. Козерог, Дракон, Рыбы, Лев, Весы, Рак.  
Найдите лишнее в этом списке. Обоснуйте свой ответ.
6. Определите по звездной карте экваториальные координаты следующих звезд:  
1)  $\alpha$  Весов; 2)  $\beta$  Лиры
7. Используя подвижную карту звездного неба приведите примеры созвездий невидимых в нашей местности.
8. С движением каких небесных тел связана структура календарей?

### Индивидуальный опрос

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?

### Беседа

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?

### Практическое занятие «Определение положения светил с учетом географической широты местности»

#### Контрольные вопросы

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?

### *Строение солнечной системы*

#### Беседа

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

### *Законы движения небесных тел*

#### Практическое занятие «Законы движения небесных тел»

#### Контрольные вопросы

1. К югу или к северу от зенита кульминирует Солнце?
2. Какой формулой для вычисления высоты следует воспользоваться?
3. Рассчитайте высоту Солнца.
4. . Экваториальные координаты Солнца. Определите календарную дату и созвездие, в котором находится Солнце.
5. Какая яркая звезда находится вблизи Солнца 12 октября?

6. Прямое восхождение Солнца  $\square = 7\text{ч } 50\text{мин}$ . Какая яркая звезда находится в этот день недалеко от Солнца?

Индивидуальный опрос

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?

Задачи

Условие задачи. Пусть тело известной массы  $m$  движется по известной эллиптической траектории со всеми известными параметрами движения (величиной и направлением вектора скорости и ускорения в любой точке траектории движения и в любой момент времени, координатами движения и т.д.).

Требуется определить направление и величину центростремительной силы в произвольной точке траектории движения.

*Природа тел Солнечной системы*

Фронтальный опрос

1. Основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака;
2. Солнечная система;
3. Планета, ее спутники;
4. Планеты земной группы;
5. Планеты-гиганты;
6. Малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты;

Индивидуальный опрос

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?

Беседа

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?



## *Солнце и звезды*

### Фронтальный опрос

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?

### Индивидуальный опрос

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?

### Беседа

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? Спектральная классификация звезд.
- Эволюция звезд

## *Строение и эволюция Вселенной*

### Беседа

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?

### Фронтальный опрос

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?

### Индивидуальный опрос

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?

## *Жизнь и разум во Вселенной*

Темы для сообщений

Жизнь, разрешенная Вселенной

За пределами слышимости. Наш адрес во Вселенной.

Загадки времени

Загадки звездного неба

Звездное небо

Наша Галактика

О космосе

Утро космической эры

О физических явлениях на Земле и в космосе в условиях невесомости.

Звездные узоры неба

Звездный путь

Звезды в жизни человека.

Звезды далекие и близкие.

Звезды зовут

Звезды, химические элементы и человек.

Звездное небо — великая книга природы.

Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.

Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.

Проблема внеземного разума в научно- фантастической литературе.

Методы поиска экзопланет.

История радиопосланий землян другим цивилизациям.

История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.

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

Проекты переселения на другие планеты.

Дифференцированный зачет

### **1. Перечень вопросов к дифференцированному зачету по дисциплине БД. 8 Астрономия**

1. Астрономия, методы астрономических наблюдений, связь с другими науками.
2. Небесная сфера и ее описание.
3. Горизонтальная система координат светил.
4. Экваториальная система координат светил.
5. Верхняя и нижняя кульминация.
6. Восходящие и незаходящие светила. Невосходящие и незаходящие светила.
7. Осеннее и весеннее равноденствие, зимнее и летнее солнцестояние. Эклиптика.
8. Способы определения географической широты.
9. Конфигурация и квадратура планет.
10. Соединение, элонгация, противостояние планет.
11. Синодический и сидерический периоды обращения планет.
12. Геоцентрическая и гелиоцентрическая система мира.
13. Законы Кеплера.
14. Законы Кеплера в формулировке Ньютона.
15. Параллакс. Горизонтальный экваториальный параллакс. Угловой радиус светила.
16. Параллактическое смещение.
17. Форма Земли.
18. Фазы луны.
19. Солнечные и лунные затмения. Сарос.
20. Луна: строение, физические условия на поверхности.

21. Планеты земной группы и их характеристики.
22. Планеты-гиганты и их характеристики.
23. Астероиды и их характеристики.
24. Кометы: природа, орбиты, строение.
25. Метеориты, виды метеоритов.
26. Метеоры, болиды.
27. Солнце: строение и характеристики.
28. Солнечные пятна, факелы, гранулы, протуберанцы.
29. Энергия Солнца. Солнечные вспышки, солнечная активность, солнечные бури.
30. Способы определения расстояний до звезд.
31. Видимые и абсолютные звездные величины.
32. Пространственные скорости звезд.
33. Эффект Доплера.
34. Закон Стефана-Больцмана.
35. Закон Вина.
36. Классификация звезд. Виды звезд.
37. Физические характеристики звезд.
38. Состав и строение галактики.
39. Классификация галактик.
40. Закон Хаббла. Постоянная Хаббла.
41. Реликтовое излучение.
42. Красное смещение.
43. Теория А. А. Фридмана.
44. Происхождение и эволюция галактик и звезд.
45. Происхождение планет (теории И. Канта, П. Лапласа, В. Г. Фесенкова и О. Ю. Шмидта).

## 2. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам	Значительные погрешности	Незначительные погрешности	Полное соответствие
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию	Незначительное несоответствие критерию	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных)	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

		специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	работ из числа обязательной литературы.	
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.