

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

Факультет среднего профессионального образования –  
Хабаровский техникум железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана ФСПО - ХТЖТ

 Д.Н. Никитин

« 21 » мая 2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина БД.8 Астрономия  
для специальности: 10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем

профиль: технический

Составитель(и) преподаватель Чурсина Е.В.

Обсуждена на заседании ПЦК «Математические и естественнонаучные  
дисциплины»

Протокол от " 20" мая 2021г., № 9

Методист



/Л.В. Петрова/

г. Хабаровск  
2021 г.

## **ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ**

**в рабочую программу БД.8 Астрономия**  
наименование структурного элемента ОПОП (РПД, РПП, и т.п.),

**10.02.05 Обеспечение информационной безопасности  
автоматизированных систем**  
с указанием кода направления подготовки и профиля

*На основании  
решения заседания кафедры (ПЦК)*  
**Математический и общий естественнонаучный учебный цикл**  
полное наименование кафедры (ПЦК)

"26" мая 2022г., протокол № 9

*на 2022 / 2023 учебный год внесены изменения:*

**Без изменений**

Заведующий кафедрой (председатель ПЦК)



ПЦК Е.В. Насилова

## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу БД.8 Астрономия  
наименование структурного элемента ОПОП (РПД, РПП, и т.п.),

**10.02.05 Обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем**  
с указанием кода направления подготовки и профиля

*На основании*  
*решения заседания кафедры (ПЦК)*  
**Математический и общий естественнонаучный учебный цикл**  
полное наименование кафедры (ПЦК)

"16" мая 2023г., протокол № 9

*на 2023 / 2024 учебный год внесены изменения:*

№ / наименование раздела	Новая редакция
	Изменений нет

Председатель ПЦК



/Е.В. Наседкина

Рабочая программа дисциплины БД.8 Астрономия разработана в соответствии ФГОС СОО (приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413)

Программа ориентирована на учебник: Б. А. Воронцов-Вельяминов, Е.К. Страут «Астрономия. Базовый уровень. 11 класс. учебник/.5 изд.: М. Дрофа, 2018.

### ***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 40ч лекции, уроки, 4ч практические занятия (2 часа в неделю), 2 ч консультации. Дисциплина изучается во 2 семестре 1 курса.

## Планируемые результаты обучения

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

### **личностных:**

- чувство гордости и уважения к истории и достижениям отечественной науки;
- умение использовать достижения современной науки и технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности;
- умение самостоятельно добывать новые для себя знания, используя для этого доступные источники информации;
- умение выстраивать конструктивные взаимоотношения в команде по решению общих задач;
- умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития.

### **метапредметных:**

- использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения, эксперимента) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 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 физических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение использовать различные источники для получения физической информации, оценивать ее достоверность;
- умение анализировать и представлять информацию в различных видах;
- умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации.

### **предметных:**

- формирование представлений о роли и месте астрономии в современной научной картине мира;
- понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
- владение основополагающими астрономическими понятиями, закономерностями, законами и теориями; уверенное использование терминологии и символики;
- владение основными методами научного познания, используемыми в астрономии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом;

- умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между астрономическими физическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы;

- формирование умения решать задачи;

- формирование умения применять полученные знания для объяснения условий протекания физических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни;

- формирование собственной позиции по отношению к информации, получаемой из разных источников.

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

### **Предмет астрономии (2 ч)**

Предмет астрономии: история, методы познания, практическое применение.

### **Основы практической астрономии (8 ч)**

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 (2 ч)**

Строение Солнечной системы.

### **Законы движения небесных тел (8 ч)**

Законы Кеплера и их уточнение Ньютоном. Законы Кеплера (решение задач). Определение расстояний до тел Солнечной системы. Законы движения небесных тел (Практическая работа №2).

### **Природа тел Солнечной системы (6 ч)**

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

### **Солнце и звезды (8 ч)**

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

### **Наша галактика – Млечный Путь (2 ч)**

Наша Галактика: состав, строение, вращение.

### **Строение и эволюция Вселенной (4 ч)**

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

### **Жизнь и разум во Вселенной (4 ч)**

Поиск жизни во Вселенной.

## Учебно-методическое обеспечение

### Перечень основной литературы:

1. Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия [текст]: Базовый уровень. 11 класс: учебник / Воронцов-Вельяминов Б.А. - Москва: Дрофа, 2018. - 238 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](http://www.biblioclub.ru)

4. Перельман Я.В. Занимательная астрономия [Электронный ресурс].- М.: Юрайт, 2017.-281 с.-Режим доступа: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

5. Бредихин Ф.А. О хвостах комет [Электронный ресурс].-М.: Юрайт, 2017.-281 с.-Режим доступа: [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

### Перечень учебно-методического обеспечения

1. Чурсина Е.В.. Методические рекомендации для освоения учебного предмета астрономии, 2020 г., 10 стр.

2. 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, [7] с.

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

1. Астрофизический портал. Новости астрономии. <http://www.afportal.ru/astro>

2. Вокруг света. <http://www.vokrugsveta.ru>

3. Всероссийская олимпиада школьников по астрономии. <http://www.astroolymp.ru>

4. Государственный астрономический институт им. П. К. Штернберга, МГУ. <http://www.sai.msu.ru>

5. Интерактивный гид в мире космоса. <http://spacegid.com>

6. МКС онлайн. <http://mks-onlain.ru>

7. Обсерватория СибГАУ. <http://sky.sibsau.ru/index.php/astronomicheskie-sajty>

8. Общероссийский астрономический портал. <http://астрономия.рф>

9. Репозиторий Вселенной. <http://space-my.ru>

10. Российская астрономическая сеть. <http://www.astronet.ru>

11. Сезоны года. Вселенная, планеты и звезды. <http://сезоны-года.рф/планеты-и-звезды.html>

12. ФГБУН Институт астрономии РАН. <http://www.inasan.ru>

13. Элементы большой науки. Астрономия. <http://elementy.ru/astronomy>

### Учебно-тематический план

Номер темы	Тема	Кол-во часов
1	Предмет астрономии	2
2	Основы практической астрономии	8
3	Строение Солнечной системы	2
4	Законы движения небесных тел	8
5	Природа тел Солнечной системы	6
6	Солнце и звезды	8
7	Наша галактика – Млечный путь	2
8	Строение и эволюция Вселенной	4
9	Жизнь и разум во Вселенной	4
	Консультации	2
	Форма аттестации - Дифференцированный зачет	
<b>Итого</b>		<b>46</b>

## Тематическое планирование Астрономия

Учебник: Воронцов-Вельяминов Б.А. Астрономия [текст]: Базовый уровень.11 класс: учебник / Воронцов-Вельяминов Б.А. - Москва: Дрофа, 2018.

№ уро ка	Кол -во часо в	Содержание материала	Домашнее задание	Планируемые результаты обучения		Виды и формы контрол я
				Предметные	Метапредметные	
<b>Предмет астрономии (2 ч)</b>						
1	2	Предмет астрономии: история, методы познания, практическое применение	Введение, §1,2 кроссворд	Воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с физикой и математикой; Использовать полученные ранее знания для объяснения устройства и принципа работы телескопа.	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	Б
<b>Основы практической астрономии (8 ч)</b>						
2	2	Звездное небо. Горизонтальная система координат	§3, 5, сообщение	Воспроизводить определения терминов и понятий (созвездие, высота и кульминация звезд и	Выполнять познавательные и практические задания Находить проблему	Б

3	2	Экваториальная система координат. Подвижная карта звездного неба		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 поиска на небе определенных созвездий и звезд.	исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбрать 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	ФО
4	2	Способы измерения географической широты	§4, 6			Т
5	2	Определение положения светил с учетом географической широты местности (Практическая работа №1)	§7,8,9			ИО, ПЗ
<b>Строение солнечной системы (2 ч)</b>						

6	2	Строение Солнечной системы	§ 10, 11	воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира;	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал	Б
<b>Законы движения небесных тел (8 ч)</b>						
7	2	Законы Кеплера и их уточнение Ньютоном	§ 12	воспроизводить определения терминов и понятий (конфигурация планет, синодический и сидерический периоды обращения планет, горизонтальный параллакс, угловые размеры объекта, астрономическая единица);	формулировать выводы и заключения на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента, прогнозирования	Б, РЗ
8	2	Законы Кеплера (решение задач)	§ 13, упр 11	вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию;	выполнять познавательные и практические задания извлекать информацию из различных источников и критически ее оценивать	РЗ
9	2	Определение расстояний до тел Солнечной Системы	§ 14, упр 12	формулировать законы Кеплера, определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера;	выполнять познавательные и практические задания извлекать информацию из различных источников и критически ее оценивать	ФО, РЗ
10	2	Законы движения небесных тел (Практическая работа №2)		описывать особенности движения тел Солнечной системы под действием сил тяготения по орбитам с различным эксцентриситетом; объяснять причины возникновения приливов на Земле и возмущений в движении тел Солнечной системы; характеризовать особенности движения и маневров космических аппаратов для	выполнять познавательные и практические задания извлекать информацию из различных источников и критически ее оценивать Формулировать проблему исследования и извлекать информацию классифицировать объекты исследования, структурировать	ИО, ПЗ

				<p>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 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)</p>	<p>изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения; формирование познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с книгами и техническими 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</p>	
<b>Природа тел Солнечной системы (6 ч)</b>						
11	2	Система Земля-Луна. Природа Луны	§ 17	<p>формулировать и обосновывать основные положения современной гипотезы о формировании всех тел Солнечной системы из единого газопылевого облака; определять и различать понятия</p>	<p>выполнять познавательные и практические задания находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу, предлагать</p>	Б
12	2	Планеты земной группы. Планеты-гиганты	§18,19презентации, сообщения			Т
13	2	Астероиды, метеориты, метеоры, болиды и кометы.	§20			ФО, Т

			<p>(Солнечная система, планета, ее спутники, планеты земной группы, планеты-гиганты, кольца планет, малые тела, астероиды, планеты-карлики, кометы, метеороиды, метеоры, болиды, метеориты);</p> <p>описывать природу Луны и объяснять причины ее отличия от Земли;</p> <p>перечислять существенные различия природы двух групп планет и объяснять причины их возникновения;</p> <p>проводить сравнение Меркурия, Венеры и Марса с Землей по рельефу поверхности и составу атмосфер, указывать следы эволюционных изменений природы этих планет;</p> <p>объяснять механизм парникового эффекта и его значение для формирования и сохранения уникальной природы Земли;</p> <p>описывать характерные особенности природы планет-гигантов, их спутников и колец;</p> <p>характеризовать природу малых тел Солнечной системы и объяснять причины их значительных различий;</p> <p>описывать явления метеора и болида, объяснять процессы, которые происходят при движении</p>	<p>альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный,</p> <p>классифицировать объекты исследования,</p> <p>структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию,</p> <p>формулировать выводы и заключения;</p> <p>на практике пользоваться основными логическими приемами, методами наблюдения, моделирования, мысленного эксперимента</p> <p>формирование умения управлять своей познавательной деятельностью,</p> <p>ответственного отношение к учению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, а также осознанному построению индивидуальной образовательной деятельности на основе устойчивых познавательных интересов.</p> <p>формирование умения находить адекватные способы поведения, взаимодействия и</p>	
--	--	--	---	--	--



				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.	сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.	
<b>Солнце и звезды (8 ч)</b>						
14	2	Солнце и его характеристики	§21	определять и различать понятия (звезда, модель звезды, светимость, парсек, световой год); характеризовать физическое состояние вещества Солнца и звезд и источники их энергии; 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	классифицировать объекты исследования, структурировать изучаемый материал, аргументировать свою позицию, формулировать выводы и заключения 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,	Б
15	2	Расстояние до звезд. Пространственные скорости звезд	§22			Т
16	2	Физическая природа звезд. Связь между физическими характеристиками звезд	§23			ФО
17	2	Классификация звезд	§24			Т

				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, нейтронных звезд и черных дыр.	взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.	
<b>Наша Галактика – Млечный путь (2ч)</b>						
18	2	Наша Галактика: состав, строение, вращение	§ 25	характеризовать основные параметры Галактики (размеры, состав, структура и кинематика);	находить проблему исследования, ставить вопросы, выдвигать гипотезу.	Б
<b>Строение и эволюция Вселенной (4 ч)</b>						
19	2	Строение Вселенной. Классификация галактик	§ 26	объяснять смысл понятий (космология, Вселенная, модель Вселенной, Большой взрыв, реликтовое излучение);	предлагать альтернативные способы решения проблемы и выбирать из них наиболее эффективный.	Б
20	2	Основы космологии. Эволюция Вселенной. Теории происхождения планет, звезд и галактик	§ 27 презентаци и, сообщения	определять расстояние до звездных скоплений и галактик по цефеидам на основе зависимости «период - светимость»; распознавать типы галактик (спиральные, эллиптические, неправильные); сравнивать выводы А. Эйнштейна и А. А. Фридмана относительно модели Вселенной; обосновывать справедливость модели Фридмана результатами наблюдений «красного смещения» в спектрах галактик;	выполнять познавательные и практические задания извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать; аргументировать свою позицию формирование умения находить адекватные способы поведения,	ФО, Б

			<p>формулировать закон Хаббла;  определять расстояние до галактик на основе закона Хаббла; по светимости Сверхновых;  оценивать возраст Вселенной на основе постоянной Хаббла;  интерпретировать обнаружение реликтового излучения как свидетельство в пользу гипотезы Горячей Вселенной;  классифицировать основные периоды эволюции Вселенной с момента начала ее расширения - Большого взрыва;  интерпретировать современные данные об ускорении расширения Вселенной как результата действия антитяготения «темной энергии» - вида материи, природа которой еще неизвестна</p>	<p>взаимодействия и сотрудничества в процессе учебной и внеучебной деятельности, проявлять уважительное отношение к мнению оппонента в ходе обсуждения спорных проблем науки.  формирование убежденности в возможности познания законов природы и их использования на благо развития человеческой цивилизации</p>	
--	--	--	--	---	--

Жизнь и разум во Вселенной (4 ч.)						
21	2	Поиск жизни во Вселенной	§ 28	систематизировать знания о методах исследования и современном состоянии проблемы существования жизни во Вселенной	извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации и интернет-ресурсы) и критически ее оценивать; аргументировать свою позицию формирование умения управлять своей познавательной деятельностью, ответственного отношения к учению выполнять познавательные и практические задания	Б
22	2	Поиск жизни во Вселенной	§ 28			Т

При оформлении рабочей программы были использованы следующие условные обозначения:

Т – тест

ИО – индивидуальный опрос  
ФО – фронтальный опрос

РЗ – решение задач  
ПЗ – практическое занятие

Б – беседа

## Описание материально-технической базы

Аудитория № 509 - Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет гуманитарных и социально-экономических дисциплин. Кабинет астрономии.

Оснащенность: Комплект мебели, раздаточный материал, учебная литература, плакаты. Технические средства обучения: ПК, мультимедийное оборудование.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа: Win XP, 7 Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220 , Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, Права на ПО Net Police School для Traffic Inspector Unlimited, Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)

Аудитория №229 - Учебная аудитория для проведения теоретических занятий (уроков), текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс.

Оснащенность: Комплект мебели. Технические средства обучения: ПК, мультимедийное оборудование.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа: Win XP, 7 Dream Spark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal 1203984220, Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – 356-160615-113525-730-94, Права на ПО Net Police School для Traffic Inspector Unlimited, Права на ПО Traffic Inspector Anti-Virus powered by Kaspersky Special, Traffic Inspector (Контракт 524 ДВГУПС от 15.07.2019)

## 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:

$$\mathbf{F = ma (1)}$$

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.

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

### *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.

Отвечив 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...»;

попросить разрешения посоветоваться с коллегами;

пролонгировать свой ответ (от англ. *long* – длинный), т.е. дать возможность себе ответить на него позже, с указанием точной даты и формы ответа: «На данный момент я не могу точно ответить, но я посмотрю документацию и через неделю изложу свою точку зрения на страницах лицейского сайта».

Главное – не бойтесь вопросов, а тем более неправильных ответов. Иногда, наличие собственной точки зрения может быть оценено достаточно дорого.

*Тест*



Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест по астрономии. Можно дать следующие методические рекомендации:

- Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста по астрономии, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

- Лучше начинать отвечать на те вопросы из курса астрономии, в правильности решения которых нет сомнений, пока не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит успокоиться и сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

- Очень важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «по первым словам» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях. Такая спешка нередко приводит к досадным ошибкам в самых легких вопросах по астрономии.

- Если Вы не знаете ответа на вопрос или не уверены в правильности, следует пропустить его и отметить, чтобы потом к нему вернуться.

- Психологи также советуют думать только о текущем задании. Как правило, задания в тестах не связаны друг с другом непосредственно, поэтому необходимо концентрироваться на данном вопросе и находить решения, подходящие именно к нему. Кроме того, выполнение этой рекомендации даст еще один психологический эффект – позволит забыть о неудаче в ответе на предыдущий вопрос, если таковая имела место.

- Многие задания можно быстрее решить, если не искать сразу правильный вариант ответа, а последовательно исключать те, которые явно не подходят. Метод исключения позволяет в итоге сконцентрировать внимание на одном-двух вероятных вариантах.

- Рассчитывать выполнение заданий нужно всегда так, чтобы осталось время на проверку и доработку (примерно 1/3-1/4 запланированного времени). Тогда вероятность опечаток сводится к нулю и имеется время, чтобы набрать максимум баллов на легких заданиях и сосредоточиться на решении более трудных, которые вначале пришлось пропустить.

- Процесс угадывания правильных ответов желательно свести к минимуму, так как это чревато тем, что обучающийся забудет о главном: умении использовать имеющиеся накопленные в учебном процессе знания по астрономии, и будет надеяться на удачу. Если уверенности в правильности ответа нет, но интуитивно появляется предпочтение, то психологи рекомендуют доверять интуиции, которая считается проявлением глубинных знаний и опыта, находящихся на уровне подсознания.

При подготовке к тесту по астрономии не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение материала по астрономии. Большую помощь оказывают опубликованные сборники тестов, Интернет-тренажеры, позволяющие, во-первых, закрепить знания, во-вторых, приобрести соответствующие психологические навыки саморегуляции и

самоконтроля. Именно такие навыки не только повышают эффективность подготовки, позволяют более успешно вести себя во время выполнения теста, но и вообще способствуют развитию навыков мыслительной работы.

## **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 тестовых работ*

Тестовые задания выполняются индивидуально без использования вспомогательных учебных материалов, в письменном виде. При выполнении тестов достаточно указать вариант правильного ответа (один) без дополнительных комментариев. Критерии оценки:

- 60% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»,
- 80% правильных ответов – оценка «хорошо»,
- 100% правильных ответов – оценка «отлично».

*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 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*

#### 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?

#### 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)  $\beta$  Лирь
7. Используя подвижную карту звездного неба приведите примеры созвездий невидимых в нашей местности.
8. С движением каких небесных тел связана структура календарей?

## Тест

1. Астрономия – это...

- а) максимально большая область пространства, включающая в себя все доступные для изучения небесные тела и их системы;
- б) наука о строении, движении, происхождении и развитии небесных тел, их систем и всей Вселенной в целом;
- в) наука, изучающая законы строения материи, тел и их систем;
- г) наука о материи, ее свойствах и движении, является одной из наиболее древних научных дисциплин.

2. 1 астрономическая единица равна...

- а) 150 млн. км;
- б) 3,26 св. лет;
- в) 1 св. год;
- г) 100 млн. км.

3. Основным источником знаний о небесных телах, процессах и явлениях происходящих во Вселенной, являются...

- а) измерения;
- б) наблюдения;
- в) опыт;
- г) расчёты.

4. В тёмную безлунную ночь на небе можно увидеть примерно

- а) 3000 звёзд;
- б) 2500 звёзд;
- в) 6000 звёзд;
- г) 25000 звёзд.

5. Небесную сферу условно разделили на...

- а) 100 созвездий;
- б) 50 созвездий;
- в) 88 созвездий;
- г) 44 созвездия.

6. К зодикальным созвездиям НЕ относится...

- а) Овен;
- б) Рак;
- в) Водолей;
- г) Большой пёс.

7. Ось мира пересекает небесную сферу в точках, которые называются..

- а) зенитом и надиром;
- б) полюсами мира;

- в) точками весеннего и осеннего равноденствия;
- г) кульминациями.

8. Плоскость, проходящая через центр небесной сферы и перпендикулярная отвесной линии называется...

- а) физическим горизонтом;
- б) математическим горизонтом;
- в) поясом зодиака; г) экватором.

9. Период обращения Луны вокруг Земли относительно звёзд называется...

- а) синодическим месяцем;
- б) лунным месяцем;
- в) сидерическим месяцем;
- г) солнечным месяцем.

10. Фазы Луны повторяются через....

- а) 29,53 суток;
- б) 27,21 суток;
- в) 346, 53 суток;
- г) 24,56 суток.

#### 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?

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?



### 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?
3. Что удерживает планеты на их орбитах вокруг Солнца?
4. Если 1 января – понедельник, то каким днем недели заканчивается простой и високосный год?

### *Законы движения небесных тел*

### Беседа

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.

### Решение задач

1. Выразите в угловых минутах и секундах  $6,25^\circ$ .
2. Каким светилам на широте Казани ( $\varphi = 55^\circ 47'$ ) относится Сириус ( $\alpha$  Большого Пса,  $\delta = -16^\circ 40'$ ). Каково значение зенитного расстояния  $z$  этой звезды в моменты кульминаций?
3. Через какой промежуток времени повторяются моменты максимальной удаленности Венеры от Земли, если ее звездный период равен 225 сут?
4. Отношение кубов больших полуосей орбит двух планет равно 16. Следовательно, период обращения одной планеты больше периода обращения другой:
5. Параллакс планеты уменьшился в 3 раза. Это произошло вследствие того, что расстояние до нее:
6. Сколько времени свет идет Солнца до Марса?

### Фронтальный опрос

1. Картина мира Н.Коперника (Схема, основные положения)
2. Картина мира Птолемея (Схема, основные положения)
3. Конфигурации для внутренних планет
4. Конфигурации для внешних планет

### Решение задач

1. 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.).

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

#### 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?

#### 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?
  1. Рассчитайте высоту Солнца.
  2. Экваториальные координаты Солнца. Определите календарную дату и созвездие, в котором находится Солнце.
  3. Какая яркая звезда находится вблизи Солнца 12 октября?
  6. Прямое восхождение Солнца 7ч 50мин. Какая яркая звезда находится в этот день недалеко от Солнца?

#### *Природа тел Солнечной системы*

##### 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?

##### Тест

1. По каким орбитам движутся планеты?
  - а) круговым;
  - б) гиперболическим;
  - в) эллиптическим;
  - г) параболическим.
2. Как изменяются периоды обращения планет с удалением их от Солнца?
  - а) не меняются;
  - б) уменьшаются;

в) увеличиваются.

3. Первой космической скоростью является:

- а) скорость движения по окружности для данного расстояния относительно центра;
- б) скорость движения по параболе относительно центра;
- в) круговая скорость для поверхности Земли;
- г) параболическая скорость для поверхности Земли.

4. Когда Земля вследствие своего годичного движения по орбите ближе всего к Солнцу?

- а) летом;
- б) в перигелии;
- в) зимой;
- г) в афелии.

5. К нижним планетам относятся:

- а) Меркурий, Венера, Марс;
- б) Юпитер, Уран, Нептун;
- в) Венера и Марс;
- г) Меркурий и Венера.

6. Характерные расположения планет относительно Солнца, называются...

- а) соединениями;
- б) конфигурациями;
- в) элонгациями;
- г) квадратурами.

7. Когда угловое расстояние планеты от Солнца составляет  $90^{\circ}$ , то планета находится в...

- а) соединении;
- б) конфигурации;
- в) элонгации;
- г) квадратуре.

8. Промежуток времени между двумя одинаковыми конфигурациями планеты, называется...

- а) сидерическим периодом;
- б) синодическим периодом.

9. Второй закон Кеплера, говорит о том, что:

- а) каждая планета движется по эллипсу, в одном из фокусов которого находится Солнце;
- б) Радиус-вектор планеты за равные промежутки времени описывает равные площади;

в) Квадраты сидерических периодов обращений двух планет относятся как кубы больших полуосей их орбит.

10. Третий уточнённый Ньютоном закон Кеплера используется в основном для определения...

- а) расстояния;
- б) периода;
- в) массы;
- г) радиуса.

#### Фронтальный 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?

#### Тест

*Часть А. выберите один правильный ответ.*

1. В состав Солнечной системы входит:
  - 12 планет
  - 8 планет
  - 6 планет
  - 4 планеты
2. К планетам земной группы относят:
  - Меркурий
  - Сатурн
  - Луна
  - Нептун
3. К планетам земной группы не относят:
  - Меркурий
  - Сатурн
  - Марс
  - Венеру
4. Вода встречается на поверхности планет:
  - А. Меркурий и Земля
  - Б. Марс и Земля
  - В. Венера и Марс
  - Г. Венера и Меркурий

5. Самая крупная планета земной группы:  
Меркурий  
Марс  
Земля  
Венера
6. Самая ближайшая к Солнцу планета земной группы:  
Меркурий  
Марс  
Земля  
Венера
7. Самая богатая железом планета:  
Меркурий  
Марс  
Земля  
Венера
8. Наиболее высокая температура на поверхности:  
Меркурий  
Марс  
Земля  
Венера
9. Белые полярные шапки на полюсах имеются у:  
Меркурия и Земли  
Марса и Земли  
Венеры и Марса  
Венеры и Меркурия
10. Солнечная планета, по мнению ученых, образовалась:  
3,0-3,5 млрд. лет назад  
4,5-5.0 млрд. лет назад  
5.0-6.5 млрд. лет назад  
2.5-3.0 млрд. лет назад

*Часть В. Выберите верные утверждения:*

1. Марс значительно больше Земли;
2. Ближайшая к Солнцу планета – Меркурий;
3. Земля – самая маленькая планета земной группы;
4. Только на Земле имеется водная оболочка;
5. На Венере плотная облачная оболочка;
6. Луна – единственный спутник Земли;
7. Меркурий имеет хорошо выраженную газовую оболочку – атмосферу;
8. Солнечную систему составляют только планеты

*Солнце и 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

### Тест

1. Годичный параллакс служит для:
  - а) определения расстояния до ближайших звёзд;
  - б) определение расстояния до планет;
  - в) расстояния, проходимого Землей за год;
  - г) доказательство конечности скорости света.
  
2. Отличие вида спектров звёзд определяется в первую очередь...
  - а) возрастом;
  - б) температурой;
  - в) светимостью;
  - г) размером.
  
3. Масса Солнца от всей массы Солнечной системы составляет...
  - а) 99,866%;
  - б) 31, 31%;
  - в) 1, 9891 %;
  - г) 27,4 %.
  
4. Солнце состоит из водорода на ...
  - а) 71%;
  - б) 27%;
  - в) 2%;
  - г) 85%.
  
5. Закон Вина — ....
  - а)  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ;
  - б)  $\lambda_{\max} = \frac{0,0028999}{T}$  ;
  - в)  $E = \sigma T^4$
  - г)  $\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{a_1^3}{a_2^3}$  .
  
6. В центре Солнца находится...
  - а) зона термоядерных реакции (ядро);
  - б) зона переноса лучистой энергии;
  - в) конвективная зона;
  - г) атмосфера.
  
7. Период активности Солнца составляет...

- а) 12 лет;
- б) 36 лет;
- в) 11 лет;
- г) 100 лет.

8. Светимостью звезды называется...

- а) полная энергия, излучаемая звездой в единицу времени;
- б) видимая звёздная величина, которую имела бы звезда, если бы находилась от нас на расстоянии 10 пк;
- в) полная энергия излучённая звездой за время существования;
- г) видимая звёздная величина.

9. Если плоскость обращения звёзд вокруг их общего центра масс проходит через глаз наблюдателя, то такие звёзды являются...

- а) визуально-двойными;
- б) затменно-двойными;
- в) астрометрически двойными;
- г) спектрально-двойными.

10. В стационарном состоянии звезда на диаграмме Герцшпрунга-Рассела находится на...

- а) главной последовательности;
- б) в последовательность сверхгигантов;
- в) в последовательность субкарликов;
- г) в последовательность белых карликов.

#### 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?

#### Тест

1. Солнце вращается вокруг своей оси:

- а) в направлении движения планет вокруг него
  - б) против направления движения планет
  - в) оно не вращается
  - г) вращаются только его отдельные части
2. По массе Солнце:
- а) равно суммарной массе планет солнечной системы
  - б) больше суммарной массы планет
  - в) меньше суммарной массы планет
  - г) этот вопрос некорректен, так как масса Солнца постоянно изменяется
3. Температура на поверхности Солнца примерно равна:
- а)  $3000^{\circ}\text{C}$
  - б)  $3000^{\circ}\text{K}$
  - в)  $6000^{\circ}\text{C}$
  - г)  $6000^{\circ}\text{K}$
4. Самым распространенным элементом на Солнце является:
- а) гелий
  - б) водород
  - в) гелия и водорода примерно поровну
  - г) этот вопрос не имеет смысла, так как Солнце – это плазма
5. Распределите солнечные слои, начиная с внешнего:
- а) фотосфера
  - б) корона
  - в) хромосфера
  - г) ядро
  - д) протуберанцы
6. Энергия Солнца:
- а) постоянна по всему его объему
  - б) передается излучением от слоя к слою, начиная с внешнего
  - в) передается путем конвекции из центра к внешним слоям
  - г) основным источником энергии является конвективная зона
7. К солнечному излучению не относятся:
- а) тепловое излучение
  - б) солнечная радиация
  - в) радиоволны
  - г) магнитное излучение
  - д) электромагнитное излучение
8. Расстояние от Земли до Солнца называется:
- а) световым годом
  - б) парсеком
  - в) астрономическая единица
  - г) годичный параллакс



### 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?

### *Строение и эволюция Вселенной*

#### Беседа

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?

#### Фронтальный 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?

#### Беседа

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?

### *Жизнь и разум во Вселенной*

#### Беседа

1. Идеи множественности миров в работах Дж. Бруно.
2. Идеи существования внеземного разума в работах философов-космистов.
3. Проблема внеземного разума в научно-фантастической литературе.
4. Методы поиска экзопланет.
5. История радиопосланий землян другим цивилизациям.
6. История поиска радиосигналов разумных цивилизаций.

#### Тест

Задание 1. На какой планете Солнечной системы был обнаружен загадочный объект, представленный на фотографии? Изображение:



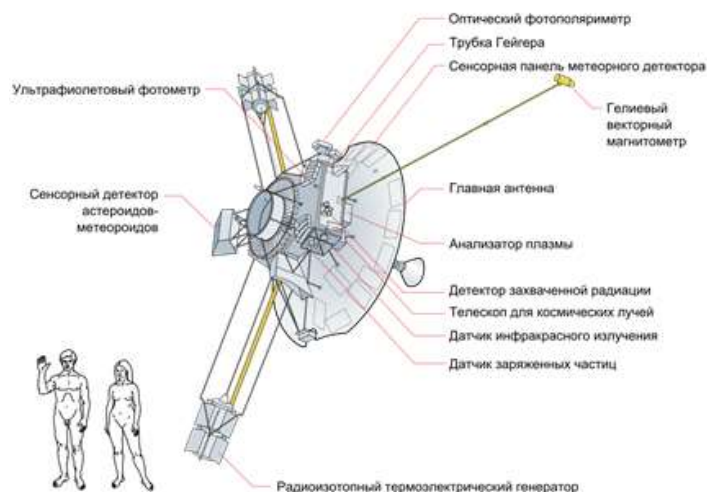
Запишите ответ:

Задание 2. Укажите спутники планет, на которых, как предполагают учёные, находятся океаны жидко воды.

Выберите несколько из 6 вариантов ответа:

- 1) Луна
- 2) Ганимед
- 3) Фобос
- 4) Ио
- 5) Европа
- 6) Тритон

Задание 3. Укажите космические аппараты, которые несут послания внеземным цивилизациям. Изображение:



Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

- 1) Пионер-10
- 2) Новые горизонты
- 3) Вояджер-1
- 4) Вояджер-2
- 5) Викинг-2

Задание 4. Укажите истинность утверждений.

Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

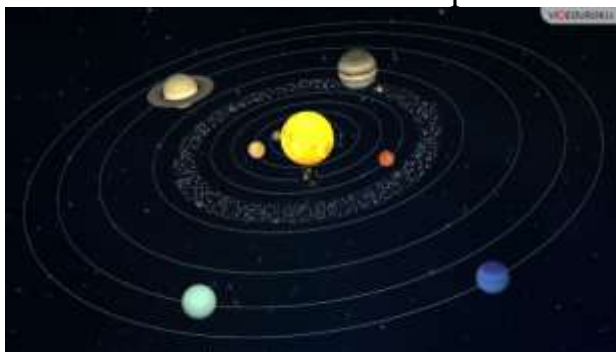
Жизнь может зародиться только в жидкой воде.

Существование органических соединений, процессы, происходящие с ними в живых организмах и составляющие основу жизнедеятельности, могут происходить лишь при температурах от 0 до 100 оС.

Для развития простейших форм жизни требуется порядка нескольких миллионов лет.

Для возникновения жизни на планете, она должна попадать в зону обитаемости своей звезды.

Задание 5. Укажите на рисунке планеты, которые долгое время считались обитаемыми и поэтому первые поиски внеземной жизни были сосредоточены на них. Укажите место на изображении:



Задание 6. Какие факты свидетельствуют о том, что жизнь на нашей планете - это неслучайное явление во Вселенной?

Укажите соответствие для всех 5 вариантов ответа:

1) свидетельствуют

2) не свидетельствуют

Средняя плотность вещества Вселенной

Масса электрона

Мы живём в трёхмерном пространстве, в котором возможны устойчивые планетные движения.

Масса протона

Значение гравитационной постоянной.

Задание 7. Первые попытки поиска внеземной жизни велись

Выберите один из 4 вариантов ответа:

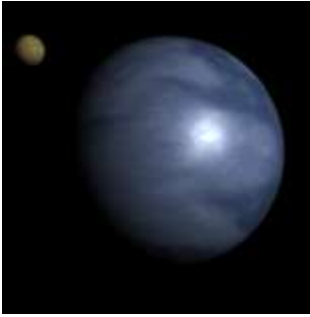
1) только на Луне.

2) исключительно в Солнечной системе.

3) исключительно за пределами Солнечной системы.

4) на планетах земной группы.

Задание 8. Как называется планета, находящаяся за пределами Солнечной системы? Изображение:



Запишите ответ:

Задание 9. Источник строго периодических радиоимпульсов с периодом от 0,0014 до 11,8 с. Его первые сигналы были восприняты, как послания внеземных цивилизаций.

Составьте слово из букв:

ЛАПРЬСУ -> \_\_\_\_\_

Задание 10 Условная область в космосе, определённая из расчёта, что условия на поверхности находящихся в ней планет будут близки к условиям на Земле.

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

- 1) Зона условности
- 2) Зона Земли
- 3) Зона обитаемости
- 4) Зона жизни

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. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования

### 2.1 Примерные задания теста

1. Астрономия – наука, изучающая ...
  - А) движение и происхождение небесных тел и их систем.
  - Б) развитие небесных тел и их природу.
  - В) движение, природу, происхождение и развитие небесных тел и их систем.
2. Телескоп необходим для того, чтобы ...
  - А) собрать свет и создать изображение источника.
  - Б) собрать свет от небесного объекта и увеличить угол зрения, под которым виден объект.
  - В) получить увеличенное изображение небесного тела.
3. Самая высокая точка небесной сферы называется ...
  - А) точка севера.
  - Б) зенит.
  - В) надир.
  - Г) точка востока.
4. Каково склонение Солнца в дни равноденствий?
  - А)  $23^{\circ} 27'$ .
  - Б)  $0^{\circ}$ .
  - В)  $46^{\circ} 54'$ .
5. Третья планета от Солнца – это ...
  - А) Сатурн.
  - Б) Венера.
  - В) Земля.
6. Все планеты-гиганты характеризуются ...
  - А) быстрым вращением.
  - Б) медленным вращением.
7. Выразите  $9^{\text{ч}} 15^{\text{м}} 11^{\text{с}}$  в градусной мере.
  - А)  $112^{\circ} 03' 11''$ .
  - Б)  $138^{\circ} 47' 45''$ .
  - В)  $9^{\circ} 15' 11''$ .

2.2. Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	менее 5 баллов	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	6 – 5 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	8 – 7 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	10 – 9 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

### 3. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета

#### 3.1. Оценка ответа обучающегося на вопросы дифференцированного зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие ответов формулировка м 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 специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение	Умение связать	Умение	Умение	Полное

увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	теорию с практикой работы не проявляется.	связать вопросы теории и практики проявляется редко.	связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	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.