

Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финуниверситет)

Сургутский финансово-экономический колледж  
(Сургутский филиал Финуниверситета)

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора по УМР

 Е.В. Гримчак.  
« 29 » мая 2020г.

Контрольно-измерительные материалы  
по дисциплине Астрономия  
для специальностей 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям),  
38.02.06 Финансы

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине Астрономия рассмотрены и рекомендованы к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии общеобразовательных дисциплин.

Протокол № 15 от « 25 » мая \_\_\_\_\_ 20 20 г.

Председатель ПЦК  Т.Ю. Солодянкина

Разработчик: Орлова Л.Г., преподаватель Сургутского филиала Финуниверситета

## 1. Паспорт контрольно-измерительных материалов

Контрольно – измерительные материалы (КИМ) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов по дисциплине «Астрономия».

Контрольно – измерительные материалы разработаны на основании:

- рабочей программы учебной дисциплины «Астрономия»;

- Положения о формировании фонда оценочных средств по оценке качества освоения основных профессиональных образовательных программ среднего профессионального образования студентами, обучающимися в колледжах-филиалах (подразделениях) Финуниверситета утв. приказом №1037/о от 31 мая 2013 г.

Контрольно – измерительные материалы включают материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

## 2. Распределение основных показателей оценки результатов по видам аттестации

Результаты обучения	Наименование темы	Наименование оценочного средства	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
владение навыками познавательной деятельности, навыками разрешения проблем, возникающих при выполнении практических заданий по астрономии	Летоисчисление и его точность	Подготовка сообщений	Вопросы к диф. зачету
умение анализировать последствия освоения космического пространства для жизни и деятельности человека	Оптическая астрономия	Составление схемы	Вопросы к диф. зачету
умение использовать различные источники по астрономии для получения достоверной научной информации, оценивать ее достоверность	Новые достижения в области космоса	Подготовка презентации	Вопросы к диф. зачету
владение языковыми средствами: умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения по различным вопросам астрономии, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме астрономического характера, включая составление текста и презентации материалов с использованием информационных и коммуникационных	Планеты Солнечной системы	Подготовка презентации	Вопросы к диф. зачету

технологий			
осознание роли отечественной науки в освоении и использовании космического пространства и развитии международного сотрудничества в этой области	Международные космические станции	Подготовка сообщений	Вопросы к диф. зачету
умение использовать при выполнении практических заданий по астрономии такие мыслительные операции, как постановка задачи, формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов, формулирование выводов для изучения различных сторон астрономических явлений, процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере	Расстояние до звезд	Решение задач	Вопросы к диф. зачету
владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой	Пространственные скорости звезд	Решение задач	Вопросы к диф. зачету
Дифференцированный зачет			

### 3. Материалы для текущей проверки и оценки знаний и умений

#### Перечень оценочных средств

Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
----------------------------------	------------------------------------	---

Устный/ письменный опрос	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам дисциплины
Практическое задание	Это средство раскрытия связи между данными и искомым, заданные условием задачи, на основе чего надо выбрать, а затем выполнить действия, в том числе арифметические, и дать ответ на вопрос задачи.	Задача по теме
Сообщение/доклад	Продукт самостоятельной работы, представляющий собой чёткое, последовательное устное изложение заданной темы на основе использования достоверных источников.	Тема сообщения
Презентация	Продукт самостоятельной работы, представляющий документ, созданный в каком-либо конструкторе для создания мультимедийных презентаций (PowerPoint), и состоящий из определенной последовательности страниц, содержащих текстовую, графическую, видео и аудио информацию.	Презентация по теме
Схема/таблица	Продукт самостоятельной работы, представляющий собой упрощённое графическое изображение предмета или процесса с пояснением и описанием.	Составление схемы/таблицы

### 3.1. Критерии и шкала оценивания ответов на устные/письменные вопросы

Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка
Полно и аргументированно отвечает по содержанию задания. Обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Излагает материал последовательно и правильно.	9 – 10	отлично
Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.	7 – 8	хорошо
Ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но, излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, не умеет	5 – 6	удовлетворительно

достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.		
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.	менее 5	неудовлетворительно

### 3.2. Критерии и шкала оценивания результатов решения практических задач

Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка
Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом. Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения.	9 – 10	отлично
Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	7 – 8	хорошо
В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы. Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи.	5 – 6	удовлетворительно
Решение неверное или отсутствует.	менее 5	неудовлетворитель-но

### 3.3. Критерии и шкала оценивания сообщений

Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка
Учебный материал освоен студентом в полном объеме, легко ориентируется в	9 – 10	отлично

материале, полно и аргументировано отвечает на дополнительные вопросы, излагает материал логически последовательно, делает самостоятельные выводы, умозаключения, демонстрирует кругозор, использует материал из дополнительных источников, интернет ресурсы. Сообщение носит исследовательский характер. Речь характеризуется эмоциональной выразительностью, четкой дикцией, стилистической и орфоэпической грамотностью. Использует наглядный материал (презентация).		
По своим характеристикам сообщение студента соответствует характеристикам отличного ответа, но студент может испытывать некоторые затруднения в ответах на дополнительные вопросы, допускать некоторые погрешности в речи. Отсутствует исследовательский компонент в сообщении.	7 – 8	хорошо
Студент испытывал трудности в подборе материала, его структурировании. Пользовался, в основном, учебной литературой, не использовал дополнительные источники информации. Не может ответить на дополнительные вопросы по теме сообщения. Материал излагает не последовательно, не устанавливает логические связи, затрудняется в формулировке выводов.	5 – 6	удовлетворительно
Сообщение студентом не подготовлено, либо подготовлено по одному источнику информации, либо не соответствует теме.	менее 5	неудовлетворительно

### 3.4. Критерии и шкала оценивания презентаций

Критерии оценивания	Количество баллов
Титульный слайд с заголовком	1 – 5
Дизайн слайдов	1 – 5
Использование дополнительных эффектов (смена слайдов, звук, графика, анимация)	1 – 5
Список источников информации	1 – 5
Широта кругозора	1 – 5
Логика изложения материала	1 – 5
Текст хорошо написан и сформированные идеи ясно изложены и структурированы	1 – 5
Слайды представлены в логической последовательности	1 – 5
Грамотное создание и сохранение документов в папке рабочих материалов	1 – 5
Слайды распечатаны в форме заметок	1 – 5
Средняя оценка	1 – 5

### 3.5. Критерии и шкала оценивания схем/таблиц

Критерии оценивания	Количество баллов	Оценка
Содержание схемы/таблицы полностью соответствует заданной теме; материал в схеме/таблице излагается четко и лаконично, схема/таблица читается легко, связи между блоками определяются логикой изложения материала; оформление схемы/таблицы полностью соответствует требованиям.	9 – 10	отлично
Содержание схемы/таблицы полностью соответствует заданной теме; материал в схеме/таблице излагается не совсем четко, связи между блоками соответствуют логике изложения материала; оформление схемы/таблицы полностью соответствует требованиям.	7 – 8	хорошо
Содержание схемы/таблицы полностью соответствует заданной теме; материал в схеме/таблице излагается не четко, связи между блоками не соответствуют логике изложения материала; оформление схемы/таблицы не совсем соответствует требованиям.	5 – 6	удовлетворительно
Содержание схемы/таблицы не соответствует заданной теме; потеряна связь между блоками, отсутствует логика изложения материала; оформление схемы/таблицы не соответствует требованиям.	менее 5	неудовлетворительно

## 4. Типовые задания для текущего контроля

### Тема 1.1 История развития астрономии

Устный/письменный опрос обучающихся.

Практические занятия

1. Подготовка сообщений на тему: «Летоисчисление и его точность».

Возможные разделы:

- ✓ Астрономия и календарь
- ✓ Лунный календарь
- ✓ Солнечный календарь
- ✓ Календарь в древнем Риме
- ✓ Введение юлианского календаря
- ✓ Принятие юлианского календаря христианским миром
- ✓ Введение летоисчисления от рождества Христова
- ✓ Григорианский календарь
- ✓ По каким календарям в России жили



2. Составление схемы на тему: «Строение телескопа»  
Методический материал: рис. «Строение телескопа»

3. Подготовка презентаций на тему: «Новые достижения в области космоса».

Возможные разделы:

- ✓ ГЛОНАСС
- ✓ GPS
- ✓ Гравитационные волны
- ✓ Самый большой телескоп
- ✓ Спутник NASA
- ✓ Ракета-носитель сверхтяжелого класса

### **Тема 1.2 Устройство солнечной системы**

Устный/письменный опрос обучающихся.

Практические занятия

1. Подготовка презентаций на тему: «Планеты Солнечной системы».

Возможные разделы:

- ✓ Меркурий
- ✓ Венера
- ✓ Марс
- ✓ Земля
- ✓ Юпитер
- ✓ Сатурн
- ✓ Уран
- ✓ Нептун
- ✓ Плутон?

2. Подготовка сообщение на тему: «Международные космические станции».

Возможные разделы:

- ✓ История создания
- ✓ Последовательность сборки МКС
- ✓ Эксплуатация МКС
- ✓ Планируемые события
- ✓ Устройство станции
- ✓ Модули и составляющие части
- ✓ Электроснабжение станции
- ✓ Средства связи
- ✓ Научные исследования
- ✓ Научные модули МКС
- ✓ Совместные эксперименты
- ✓ Российские исследования
- ✓ Исследования на американском сегменте
- ✓ Европейские исследования
- ✓ Японские исследования
- ✓ Полёты к МКС
- ✓ Вопросы безопасности
- ✓ Космический мусор
- ✓ Радиация

### Тема 1.3. Строение и эволюция Вселенной

Устный/письменный опрос обучающихся.

Практические занятия

1.Решение практических задач по блоку: «Расстояние до звезд».

Пример выполнения задания:

#### Геометрические методы определения расстояний до небесных тел

Рассмотрим способы оценки расстояний до объектов, не связанные с анализом электромагнитного излучения этих объектов. Разнообразие чисто геометрических методов определения расстояний является следствием разнообразия изучаемых космических объектов. Здесь мы не будем рассматривать определение расстояний до относительно близких объектов, таких как ИСЗ или планеты, где используются методы радио и оптической локации, и остановимся на определении расстояний до звёзд, которое является основой для определения галактических и внегалактических расстояний.

Первым из таких методов рассмотрим **метод тригонометрических параллаксов**.

Расстояния до звёзд неизмеримо больше их диаметров, поэтому звёзды обычно рассматриваются как точечные объекты. При этом на протяжении десятков и сотен лет их движение относительно Солнца с большой степенью точности можно рассматривать как равномерное и прямолинейное. Если перенести систему координат в центр Земли, то в наблюдаемое движение звезды войдут движение Земли относительно Солнца и собственное движение звезды. В первом приближении движение Земли вокруг Солнца рассматривается как движение по кругу радиусом 1 а.е. с периодом  $T = 1$  год. Таким образом, мы наблюдаем два движения - равномерное прямолинейное движение за счёт собственного движения и движение по кругу в плоскости, параллельной плоскости эклиптики.

Проецируя движение звезды на плоскость, касательную к небесной сфере в точке, являющейся проекцией положения звезды (см. рис.), получим движение по эллипсу, большая ось которого равна  $a''$ , а малая -  $b'' = a'' \sin \beta_0$  (здесь  $\beta_0$  - эклиптическая широта звезды), и прямолинейное движение центра эллипса. Вследствие этого в эклиптической системе координат рассматриваемое движение представляется выражениями:

$$\lambda - \lambda_0 = \mu_\lambda t + \frac{a}{r} \sin \frac{2\pi}{T} t,$$

$$\beta - \beta_0 = \mu_\beta t + \frac{a}{r} \sin \beta_0 \cos \frac{2\pi}{T} t.$$

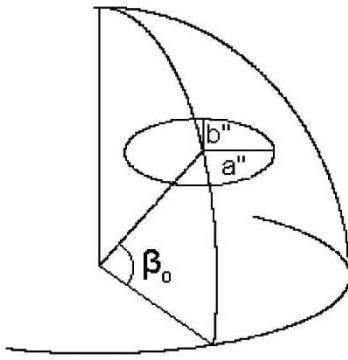


Рис.3-1

Здесь  $r$  - расстояние до звезды,  $2\pi/T$  - угловая скорость движения Земли по орбите вокруг Солнца,  $\mu$  - соответствующая компонента собственного движения, выраженного в радианах,  $\lambda_0$  и  $\beta_0$  - эклиптические координаты центра эллипса.

Выражение  $a/r$  есть синус угла, под которым со звезды виден радиус земной орбиты. Этот угол, выраженный в секундах дуги, называется **годовым параллаксом звезды**, т.е.  $\pi = a/r$ . Часто сейчас вместо термина <годовой параллакс> используют слов **е** тригонометрический параллакс, чтобы резче подчеркнуть отличие тригонометрического метода определения расстояний от фотометрических и спектральных. Если

расстояние выражено в астрономических единицах, то имеем  $r = 206265/\pi$  если же за единицу расстояния взять 206265 а.е., то имеем  $r = 1/\pi$ , такая единица измерения расстояния называется **парсек**, т.е.  $\pi = a/r$ . Это расстояние, с которого радиус земной орбиты виден под углом в одну угловую секунду. Умножив число секунд в радиане на величину астрономической единицы в километрах, получим, что 1 парсек равен приблизительно  $3.1 \times 10^{13}$  км.

Выражения (3-1) можно использовать для определения тригонометрических параллаксов звёзд. На практике определяют большое число положений звёзд в течение достаточно большого промежутка времени (порядка года и больше), например фотографическим методом, и используют первое из выражений (3-1), чаще всего переписанное для экваториальных координат, получая значение тригонометрического параллакса методом наименьших квадратов. При этом обычно используются относительные определения, когда определяются смещения координат измеряемых звёзд относительно группы слабых звёзд, для которых тригонометрические параллаксы можно считать близкими к нулю. В таблице 3-1 приведены наземные определения тригонометрических параллаксов нескольких ярких звёзд. Из таблицы видно, что даже самые близкие к Солнцу звёзды имеют тригонометрические параллаксы менее одной угловой секунды. Обратим внимание, что среди самых визуально ярких звёзд некоторые оказываются весьма далекими от нас.

Таблица 3-1

Звезда	$\pi''$	Звезда	$\pi''$
$\alpha$ CMa (Сириус)	0.375	$\alpha$ CMi (Процион)	0.288
$\alpha$ Boo (Арктур)	0.090	$\alpha$ Ori (Бетельгейзе)	0.005
$\alpha$ Lyr (Вега)	0.123	$\alpha$ Proxima Cen	0.762
$\alpha$ Aur (Капелла)	0.073	$\alpha$ Cen A	0.754
$\beta$ Ori (Ригель)	0.001	$\alpha$ Звезда Барнарда	0.552

До последнего времени путем наземных наблюдений были измерены тригонометрические параллаксы нескольких тысяч звёзд, однако величины тригонометрических параллаксов настолько малы, что удовлетворительную точность измерения расстояний удавалось получить только для самых близких к Солнцу звёзд с расстояниями не более 10 - 20 парсек (сокращенно - пк). Даже для рассеянного скопления Гиады, находящегося на расстоянии от Солнца около 45 пк и, как мы увидим, долго являвшегося основой шкалы звёздных расстояний, достаточно точные определения расстояния с помощью тригонометрических параллаксов так и не было получено. Однако ситуация резко изменилась со времени публикации результатов наблюдений с астрометрического спутника Hipparcos. В настоящее время каталог Hipparcos содержит определения высокоточных тригонометрических параллаксов более, чем для ста тысяч звёзд. Точность параллаксов в этом каталоге такова, что средняя ошибка определения абсолютной звёздной величины звёзд с расстоянием от Солнца 1000 пк равна  $0.^m7$ . Сейчас с помощью тригонометрических параллаксов из этого каталога определены расстояния почти до

пятидесяти рассеянных звёздных скоплений. Он является основным источником данных для определения абсолютных звёздных величин разных типов звёзд.

Следующим важнейшим геометрическим методом определения расстояний является **метод движущегося скопления**. Среди близких к Солнцу рассеянных скоплений и звёздных групп имеется несколько так называемых движущихся, т.е. имеющих заметное общее для звёзд группировки собственное движение, что говорит о не очень большом расстоянии группировки от Солнца. Направления собственных движений звёзд, принадлежащих таким группам, пересекаются в точке радианта. Этот эффект является следствием известного из теории перспективы схождения параллельных линий, который очень четко показывают метеоры, принадлежащие одному потоку.

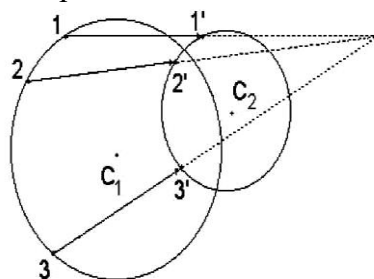


Рис.3-2.

В нашем случае радиант есть точка пересечения больших кругов, проведенных через звёзды в направлении их собственных движений. Этот эффект поясняется рисунком. На рисунке большой окружностью схематически показано звёздное скопление в проекции на небесную сферу в некоторый момент в прошлом, а меньшей окружностью - то же скопление, удалившееся от нас за некоторое время, что привело к уменьшению его угловых размеров и смещению его центра (из-за собственного движения скопления в

целом. Ясно, что мы выбрали пример, когда лучевая скорость скопления положительна. Точками 1, 2, 3 изображены три звезды и смещение этих звёзд в точки 1', 2', 3' за счёт собственного движения. Буквой R обозначено положение радианта.

Если известны координаты радианта и лучевые скорости хотя бы для нескольких звёзд скопления, можно надежно определить индивидуальные параллаксы звёзд - членов движущегося скопления. Зная прямое восхождение A и склонение D радианта, легко определить угловое расстояние каждой звезды - члена скопления от радианта (на рис.3-2 это отрезки 1' - R, 2' - R, 3' - R) по формуле:

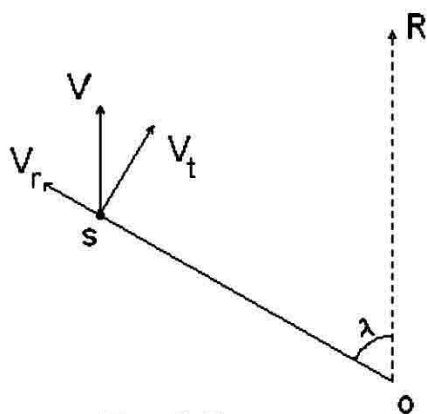


Рис.3-3

$$\cos \lambda_i = \sin \delta_i \sin D + \cos \delta_i \cos D \cos(\alpha_i - A).$$

Из рис., на котором в точке O находится наблюдатель, R обозначает направление на радиант, а в точке S находится наблюдаемая звезда, видно, что  $V_r = V \cos \lambda$ , где V есть пространственная скорость скопления. Измерив лучевую скорость для нескольких звёзд скопления, можно получить оценку средней пространственной скорости скопления. Тангенциальная скорость звезды есть:

$$V_{t_i} = 4.74 \frac{\mu_i}{\pi_i} = V_r \operatorname{tg} \lambda_i,$$

откуда  $\pi_i = 4.74 \mu_i / V_r \operatorname{tg} \lambda_i$ . При этом, естественно, ошибки лучевых скоростей и собственных движений определяют ошибки индивидуальных параллаксов. Даже при определении этих величин с очень высокой точностью в роли ошибок будут выступать внутренние движения звёзд в скоплении. Если вместо лучевой скорости звезды использовать среднюю пространственную скорость скопления, используя, как указано выше, формулу  $V_r = V \cos \lambda$ , то параллакс каждого члена скопления выразится формулой:

$$\pi_i = \frac{4.74 \mu_i}{V \sin \lambda_i}.$$

В качестве геометрического метода отметим еще **метод диаметров**, применяемый в основном для оценки расстояний до звёздных группировок и некоторых туманностей. Если с помощью некоторой классификационной схемы можно выделить группы однородных объектов (близкие по морфологическим признакам галактики, звёздные скопления с близкими количествами членов и степени их концентрации к центру скопления) и если другими методами определены расстояния до ближайших к Солнцу представителей этой однородной группы, то можно использовать предположение, что линейные диаметры объектов группы практически одинаковы. В этом случае, определяя угловой диаметр объекта и зная его линейный диаметр (приписывая объекту общий для группы средний линейный диаметр) легко определить расстояние:

$$r = d \operatorname{ctg} a$$

где  $d$  есть линейный радиус объекта,  $a$  - угловой радиус. Метод диаметров использовался для оценки расстояний до звёздных скоплений и галактик в то время, когда наблюдательного материала было недостаточно и не были предложены более точные методы определения расстояний до этих объектов.

## 2. Решение практических задач по блоку: «Пространственные скорости звезд».

Если известно собственное движение звезды  $m$  в секундах дуги за год и расстояние до нее  $r$  в парсеках, то не трудно вычислить проекцию пространственной скорости звезды на картинную плоскость. Эта проекция называется *тангенциальной скоростью*  $V_t$  и вычисляется по формуле

$$V_t = \frac{\mu'' r}{206265''} \text{ км/год} = 4,74 \mu r \text{ км/сек.}$$

Чтобы найти пространственную скорость  $V$  звезды, необходимо знать ее лучевую скорость  $V_r$ , которая определяется по доплеровскому смещению линий в спектре звезды. Поскольку  $V_r$  и  $V_t$  взаимно перпендикулярны, пространственная скорость звезды равна

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

Знание собственных движений и лучевых скоростей звезд позволяет судить о движениях звезд относительно Солнца, которое вместе с окружающими его планетами также движется в пространстве. Поэтому наблюдаемые движения звезд складываются из двух частей, из которых одна является следствием движения Солнца, а другая — индивидуальным движением звезды.

Чтобы судить о движениях звезд, следует найти скорость движения Солнца и исключить ее из наблюдаемых скоростей движения звезд.

## 3. Дифференцированный зачет.

### Критерии и шкала оценивания результатов при дифференцированном зачете.

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

<b>отлично</b>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<b>хорошо</b>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по дисциплине.
<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
<b>неудовлетворительно</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы.

### Вопросы к зачету

1. Астрономия, ее связь с другими науками.
2. Структура и масштабы Вселенной
3. Телескопы и радиотелескопы
4. Звезды и созвездия.
5. Звездные карты, глобусы и атласы.
6. Движение звезд на различных географических широтах.
7. Затмения Солнца и Луны.
8. Геоцентрическая система мира.
9. Законы Кеплера. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.
10. Две группы планет. Природа планет земной группы
11. Планеты-гиганты, их спутники и кольца
12. Малые тела Солнечной системы (астероиды, карликовые планеты и кометы).
13. Солнце, состав и внутреннее строение.
14. Физическая природа звезд
15. Эволюция звезд
16. Наша Галактика
17. Космология начала XX в.
18. Жизнь и разум во Вселенной.