


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Доцент с исп. обяз. заведующего  
кафедрой ОНД

 Е.Н. Хаматнурова  
«30» 08 2021 г.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
обучающихся по общеобразовательному учебному предмету

*Приложение к рабочей программе общеобразовательного учебного предмета*

## **АСТРОНОМИЯ**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена по специальности СПО  
08.02.01 *Строительство и эксплуатация зданий и сооружений*

(базовая подготовка)

Фонд оценочных средств разработан на основе:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «10» января 2018 г. № 2 по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений;

– Рабочей программы общеобразовательного учебного предмета «Астрономия», утвержденной 30.08.2021 г.

Разработчик:  
преподаватель



А.Н. Попцов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании предметной (цикловой) комиссии *Естественнонаучных дисциплин (ПЦК ЕНД)* 30.08.2021 г., протокол № 1.

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

## Паспорт ФОНДА оценочных средств

В результате освоения учебного предмета **Астрономия** обучающийся должен обладать следующими результатами обучения: личностными, метапредметными и предметными.

| Коды результатов       | Планируемые результаты освоения учебного предмета включают:   |
|------------------------|---|
| <b>Личностные:</b>     |   |
| <i>ЛР1</i>             | чувство гордости и уважения к истории освоения космического пространства и достижениям отечественной астрономической науки  |
| <i>ЛР2</i>             | готовность к продолжению образования и повышению квалификации в избранной профессиональной деятельности и объективное осознание роли астрономических компетенций в этом   |
| <i>ЛР3</i>             | умение использовать достижения современной астрономической науки и физических технологий для повышения собственного интеллектуального развития в выбранной профессиональной деятельности  |
| <i>ЛР4</i>             | умение самостоятельно добывать новые для себя астрономические знания, используя для этого доступные источники информации  |
| <i>ЛР5</i>             | умение управлять своей познавательной деятельностью, проводить самооценку уровня собственного интеллектуального развития  |
| <b>Метапредметные:</b> |   |
| <i>МР1</i>             | использование различных видов познавательной деятельности для решения астрономических задач, применение основных методов познания (наблюдения, описания, измерения) для изучения различных сторон окружающей действительности   |
| <i>МР2</i>             | 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 астрофизических объектов, явлений и процессов, с которыми возникает необходимость сталкиваться в профессиональной сфере |
| <i>МР3</i>             | умение использовать различные источники для получения астрономической информации, оценивать ее достоверность  |
| <i>МР4</i>             | умение анализировать и представлять информацию в различных видах  |
| <i>МР5</i>             | умение применять средства информационно-коммуникационных технологий для решения когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности   |
| <i>МР6</i>             | умение публично представлять результаты собственного исследования, вести дискуссии, доступно и гармонично сочетая содержание и формы представляемой информации  |
| <b>Предметные:</b>     |   |
| <i>ПР1</i>             | сформированность представлений о роли и месте астрономии в современной научной картине мира; понимание физической сущности наблюдаемых во Вселенной явлений, роли астрономии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач  |
| <i>ПР2</i>             | владение основополагающими астрономическими понятиями, закономерностями,  |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | законами и теориями; уверенное использование астрономической терминологии и символики  |
| <b><i>ПР3</i></b> | сформированность умения решать астрономические задачи  |
| <b><i>ПР4</i></b> | сформированность умения применять полученные знания для объяснения протекания астрономических явлений в природе, профессиональной сфере и для принятия практических решений в повседневной жизни |
| <b><i>ПР5</i></b> | владение основными методами научного познания, используемыми в астрономии: наблюдением, описанием, измерением, экспериментом   |
| <b><i>ПР6</i></b> | умения обрабатывать результаты измерений, обнаруживать зависимость между астрофизическими величинами, объяснять полученные результаты и делать выводы  |

## 1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1 Для текущего и рубежного контроля освоения личностных, метапредметных и предметных результатов используются следующие методы:

- *устный опрос;*
- *контрольные работы;*
- *наблюдение и оценка результатов практических занятий;*
- *экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета.*

2 Формой промежуточной аттестации по учебному предмету является **дифференцированный зачет**, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебного предмета

| Элемент учебного предмета  | Методы и формы контроля и оценивания  |                    |                          |
|--|---|--------------------|--------------------------|
|  | Текущий контроль  | Рубежный контроль  | Промежуточная аттестация |
| <b>Раздел 1 Основы практической астрономии</b>   |   |                    |                          |
| <b>Тема 1.1. Небесная сфера. Звездная карта</b><br><b>Тема 1.2. Созвездия. Суточное движение светил. Движение Земли вокруг Солнца</b><br><b>Тема 1.3 Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь</b>                      | Устный опрос<br><br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br><br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета | Контрольная работа |                          |
| <b>Раздел 2 Законы движения небесных тел</b>   |   |                    |                          |
| <b>Тема 2.1. Структура и масштабы Солнечной системы</b><br><b>Тема 2.2. Конфигурация и условия видимости планет</b><br><b>Тема 2.3. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров</b><br><b>Тема 2.4. Небесная механика. Законы</b> | Устный опрос<br><br>Наблюдение и оценка результатов практических занятий<br><br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета | Контрольная работа |                          |

|  |   |                    |                                 |
|--|---|--------------------|---------------------------------|
| Кеплера  |   |                    |                                 |
| <b>Раздел 3 Солнечная система</b>  |   |                    |                                 |
| <b>Тема 3.1. Происхождение Солнечной системы. Система Земля – Луна</b><br><b>Тема 3.2. Планеты земной группы. Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет.</b><br><b>Тема 3.3 Малые тела Солнечной системы. Астероидная опасность.</b> | Устный опрос<br><br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета | Контрольная работа |                                 |
| <b>Раздел 4 Методы астрономических исследований</b>  |   |                    |                                 |
| <b>Тема 4.1 Наземные и космические телескопы, принцип их работы. Космические аппараты.</b><br><b>Тема 4.2 Спектральный анализ. Эффект Доплера.</b><br><b>Тема 4.3 Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.</b>                  | Устный опрос<br><br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета | Контрольная работа |                                 |
| <b>Раздел 5 Звезды</b>   |   |                    |                                 |
| <b>Тема 5.1 Звезды. Двойные и кратные звезды. Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.</b><br><b>Тема 5.2 Строение Солнца.</b><br><b>Тема 5.3 Наша Галактика - Млечный Путь Галактики. Открытие других галактик</b>               | Устный опрос<br><br>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета | Контрольная работа |                                 |
| Форма контроля   |   |                    | <b>Дифференцированный зачет</b> |



### **Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса студентов по разделам учебного предмета.

### **Наблюдение и оценка результатов практических занятий**

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебному предмету.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

### **Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета**

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебного предмета, учитываемой при промежуточной аттестации.

### **Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений проводится в форме контрольной работы (после изучения разделов учебного предмета).



## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ НА ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМ ЗАЧЕТЕ

В результате промежуточной аттестации по учебному предмету осуществляется комплексная проверка следующих личностных, метапредметных и предметных результатов:

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Показатели оценки результатов   |
|---|---|
| <b>Уметь:</b>   |   |
| использовать карту звездного неба для нахождения координат светила;   | умеет использовать карту звездного неба для нахождения координат светила  |
| выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;  | умеет выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы   |
| приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;  | умеет приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах   |
| решать задачи на применение изученных астрономических законов;  | умеет решать задачи на применение изученных астрономических законов   |
| осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах  | осуществляет самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах  |
| <b>Знать:</b>   |   |
| смысл понятий:<br>активность, астероид, астрономия, астрология, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, эволюция, эклиптика, ядро | знает смысл понятий:<br>активность, астероид, астрономия, астрология, астрофизика, атмосфера, болид, возмущения, восход светила, вращение небесных тел, Вселенная, вспышка, галактика, горизонт, гранулы, затмение, виды звезд, зодиак, календарь, космогония, космология, космонавтика, космос, кольца планет, кометы, кратер, кульминация, основные точки, линии и плоскости небесной сферы, магнитная буря, Метагалактика, метеор, метеорит, метеорное тело, дождь, поток, Млечный Путь, моря и материки на Луне, небесная механика, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, обсерватория, орбита, планета, полярное сияние, протуберанец, скопление, созвездия и их классификация, солнечная корона, солнцестояние, состав Солнечной системы, телескоп, терминатор, туманность, фазы Луны, фотосферные факелы, хромосфера, черная дыра, эволюция, эклиптика, ядро |
| определения физических величин:<br>астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус  | знает определения физических величин:<br>астрономическая единица, афелий, блеск звезды, возраст небесного тела, параллакс, парсек, период, перигелий, физические характеристики планет и звезд, их химический состав, звездная величина, радиант, радиус  |

|   |   |
|---|---|
| <p>светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы</p>  | <p>светила, космические расстояния, светимость, световой год, сжатие планет, синодический и сидерический период, солнечная активность, солнечная постоянная, спектр светящихся тел Солнечной системы</p>  |
| <p>смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге. Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна</p> | <p>знает законы: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно, Ломоносова, Гершеля, Браге. Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве, Герцшпрунга-Рассела, Амбарцумяна, Барнарда, Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна</p> |

### 3 КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### Критерии устного ответа

| Критерии оценки   | Оценка              |
|---|---------------------|
| обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка | Отлично             |
| обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого   | Хорошо              |
| обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого                | Удовлетворительно   |
| обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом   | Неудовлетворительно |

#### Критерии оценки практических занятий

1 активность работы на практическом занятии (выполнение всех заданий, предложенных преподавателем);

2 правильность ответов на вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение понятий, идей, и т.д.);

3 полнота и одновременно лаконичность ответа (ответ должен отражать основные теории и концепции по раскрываемому вопросу, содержать их критический анализ и сопоставление);

4 умение формулировать собственную точку зрения, грамотно аргументировать свою позицию по раскрываемому вопросу;

5 культура речи (материал должен быть изложен хорошим профессиональным языком, с грамотным использованием соответствующей системы понятий и терминов)

### Критерии оценки практического задания

| Критерии оценки  | Оценка                     |
|--|----------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме</li> <li>– проявлен творческий подход</li> <li>– умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие практико-ориентированные выводы</li> <li>– работа выполнена без ошибок и недочетов или допущено не более одного недочета</li> </ul>  | <b>Отлично</b>             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме</li> <li>– работа выполнена полностью, но допущено в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета</li> <li>б) или не более двух недочетов</li> </ul> </li> </ul>   | <b>Хорошо</b>              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– практическое задание выполнено в установленный срок с частичным использованием рекомендаций преподавателя</li> <li>– продемонстрированы минимальные знания по основным темам изученного материала</li> <li>– выполнено не менее половины работы или допущены в ней:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>а) не более двух грубых ошибок;</li> <li>б) не более одной грубой ошибки и одного недочета;</li> <li>в) не более двух-трех негрубых ошибок;</li> <li>г) одна негрубая ошибка и три недочета;</li> <li>д) при отсутствии ошибок, 4-5 недочетов</li> </ul> </li> </ul> | <b>Удовлетворительно</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка «удовлетворительно» или если правильно выполнено менее половины задания</li> <li>– если обучающийся не приступал к выполнению задания или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий</li> </ul>   | <b>Неудовлетворительно</b> |

### Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебного предмета

Интегральная качественная оценка освоения учебного предмета, учитываемая при промежуточной аттестации.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**«АСТРОНОМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО

*09.02.07 Информационные системы и программирование*

(базовая подготовка)

Лысьва, 2022

Контрольно-оценочные средства (КОС) предназначены для контроля и оценки результатов освоения заданных компетенций в процессе текущего и рубежного контроля.

## **Задания для оценки освоения Раздела 1**

### **«Основы практической астрономии»**

#### **Темы 1.1 – 1.3**

Обучающийся должен

#### **знать:**

- смысл работ и формулировку законов: Аристотеля, Птолемея, Галилея, Коперника, Бруно;
- координаты звездного неба, горизонт, зодиак, календарь, эклиптика;
- созвездия и их классификацию;
- вклад в астрономию Ломоносова, Гершеля, Браге, Кеплера, Ньютона, Леверье, Адамса, Галлея, Белопольского, Бредихина, Струве;
- линии и плоскости небесной сферы.

#### **уметь:**

- использовать карту звездного неба для нахождения координат небесных светил и условий их наблюдения.

#### **Типовые вопросы для устного опроса**

1. Что изучает астрономия?
2. Какие важнейшие типы небесных тел вам известны?
3. Какие вы знаете типы телескопов?
4. Что такое небесная сфера?
5. Нарисуйте небесную сферу и покажите на ней ось мира, истинный горизонт, точки севера и юга.
6. Какие наблюдения убеждают нас в суточном вращении небесной сферы?
7. Что такое верхняя кульминация светила?
8. Дайте определение восходящим и заходящим светилам.
9. Назовите экваториальные координаты.
10. Что такое эклиптика?
11. Чем замечательны дни равноденствий и солнцестояний?
12. Как приближённо определить географическую широту места из наблюдений Полярной звезды?
13. Назовите системы счёта времени.

14. Что такое солнечный календарь?
15. По какому времени и календарю мы живём?
16. В каком месте Земли в течение года можно увидеть все звёзды обоих полушарий?
17. Где на земном шаре круглый год день равен ночи? Почему?

### Типовая контрольная работа по РАЗДЕЛУ 1

1. Определите широту места, для которого верхняя кульминация звезды Арктур ( $\alpha$  Волопаса) наблюдается на высоте  $53^{\circ} 48'$
2. Определите по звёздной карте экваториальные координаты звезды Ригель ( $\beta$  Ориона).
3. Экваториальные координаты Солнца 22 декабря  $\alpha = 18^{\text{ч}}$ ,  $\delta = -23^{\circ} 27'$ . В каком созвездии находится в этот день Солнце?
4. 16 октября координаты Солнца  $\alpha = 13^{\text{ч}} 24^{\text{мин}}$ ,  $\delta = -8^{\circ} 50'$ . Какая яркая звезда находится недалеко в этот день от Солнца?
5. Каково склонение звезды, проходящей в верхней кульминации через зенит города Архангельска ( $\varphi = 64^{\circ} 32'$ ).
6. 21 июня в Краснодаре ( $n_1 = 2$ ) часы показывают 9ч 25 мин. Какое среднее, поясное и летнее время в этот момент во Владивостоке ( $n_2 = 9, \lambda_2 = 8^{\text{ч}} 47^{\text{мин}}$ ).

### Задания для оценки освоения Раздела 2

#### «Законы движения небесных тел»

#### Темы 2.1 – 2.4

Обучающийся должен

**знать:**

- понятия - астрономия, астрология, синодический и сидерический период, видимое и реальное движение небесных тел и их систем, кульминация, небесная механика, восход светила, вращение небесных тел, затмение, солнцестояние,

**уметь:**

- выражать результаты измерений и расчетов в единицах Международной системы;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Почему на звёздных картах не указывают положения планет?
2. Назовите внутренние планеты.
3. Назовите конфигурации внешних планет.
4. Что такое сидерический период?
5. Запишите уравнения синодического движения.
6. Что такое гелиоцентрическая система мира?
7. За что сожгли Джордано Бруно?
8. 1 закон Кеплера.
9. Что следует из 2 закона Кеплера?
10. 3 закон Кеплера.
11. Как можно определить расстояние до небесных тел?
12. Что такое угловой размер светила?

### Типовая контрольная работа по РАЗДЕЛУ 2

1. Чему равна большая полуось Юпитера, если звёздный период обращения этой планеты составляет 12 лет?
2. Через какой промежуток времени повторяются противостояния Урана, если звёздный период его обращения равен 84 года?
3. Чему равна большая полуось Венеры, если нижние соединения повторяются через 2 года?
4. Горизонтальный параллакс Солнца равен  $8,8''$ . На каком расстоянии от Земли оно находится?
5. Определить горизонтальный параллакс Луны, если расстояние до неё  $384000$  км.
6. На каком расстоянии от Земли находится Юпитер, если его горизонтальный параллакс составляет  $0,25''$ .
7. Во сколько раз линейный радиус Юпитера превышает Радиус Земли, если угловой радиус Юпитера  $1,2''$ , а его горизонтальный параллакс  $0,25''$ .



## Задания для оценки освоения Раздела 3

### «Солнечная система»

#### Темы 3.1 – 3.3

Обучающийся должен

**знать:**

- состав Солнечной системы, метagalactica, метеор, болид, метеорит, астероид, комета, метеорное тело, дождь, поток, фазы Луны, моря и материки на Луне, терминатор;
- определения физических величин: астрономическая единица, афелий, возраст небесного тела, параллакс, радиус светила, парсек, перигелий, афелий;
- физические характеристики планет и сжатие планет;
- кольца планет, кратер, планета, возмущения,

**уметь:**

- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

#### Типовые вопросы для устного опроса

1. Назвать основные виды движения Земли. Какова форма Земли?
2. Дайте характеристику Луны по размерам.
3. Что такое сарос? Чему он равен?
4. Дайте характеристику поверхности Луны.
5. На какие группы делятся планеты Солнечной системы?
6. Чем Венера отличается от других планет земной группы?
7. Почему Марс красный?
8. Назовите спутники Марса и их перевод.
9. Какая из планет земной группы самая маленькая?
10. Происходила бы на Земле смена времён года, если бы ось Земли была перпендикулярна к плоскости орбиты?
11. Большое красное пятно находится на планете .....
12. Есть ли магнитное поле у планет земной группы? У каких?
13. Больше всего спутников у планеты ...
14. Какой из спутников обладает атмосферой? Какой планете он принадлежит?
15. Какова особенность вращения планет - гигантов вокруг своей оси.

16. Почему иногда даже в крупный телескоп не видны кольца Сатурна?
17. Чья орбита находится между орбитами Марса и Юпитера?
18. Как движутся астероиды?
19. Что такое метеоры?
20. Что означает слово «комета»?
21. Что такое облако Оорта?
22. К каким небесным телам Солнечной системы уже приближались космические аппараты?

### **Типовая контрольная работа по РАЗДЕЛУ 3**

1. Нарисуйте схему лунного затмения и дайте определение.
2. Что такое фазы Луны? Нарисуйте схему фаз.
3. Перечислите планеты земной группы. Дайте им общую характеристику,
4. Что представляют собой кольца планет?
5. Дайте физические характеристики астероидов (форма, масса, размеры).
6. Каков химический состав метеоритов?
7. Обоснуйте вывод о том, что нельзя считать Луну и планеты земной группы небесными телами, эволюция которых уже завершена.

### **Задания для оценки освоения Раздела 4 «Методы астрономических исследований»**

#### **Темы 4.1 – 4.3**

Обучающийся должен

**знать:**

- телескоп, блеск звезды, астрофизика, космогония, космология, космонавтика, космос, обсерватория;
- спектр светящихся тел Солнечной системы;
- химический состав звезд, Вселенная, галактика, скопление, туманность, черная дыра.

**уметь:**

- приводить примеры практического использования астрономических методов получения информации о небесных телах и их системах.

### Типовые вопросы для устного опроса

1. Устройство телескопа-рефрактора.
2. Устройство телескопа-рефлектора.
3. Какие характеристики оптических телескопов влияют на качество получаемой от них информации?
4. Основные принципы работы радиотелескопов.
5. Какую информацию и как можно получить при применении спектрального анализа объектов?
6. Виды спектров.
7. Виды внеатмосферных источников информации.
8. Орбитальные телескопы.
9. Достижения отечественной космонавтики.

### Типовая контрольная работа по РАЗДЕЛУ 4

1. Объектив телескопа имеет фокусное расстояние 120 см, а окуляр – 30 мм. Какое оптическое увеличение у этого телескопа?
2. Длина волны, соответствующая линии водорода, в спектре звезды больше, чем в спектре, полученном в лаборатории: К нам или от нас движется звезда? Будет ли наблюдаться сдвиг линий спектра, если звезда движется поперек луча зрения?
3. На фотографии спектра звезды ее линия смещена относительно своего нормального положения на 0,02 мм. На сколько изменилась длина волны, если в спектре расстояние в 1 мм соответствует изменению длины волны на 0,004 мкм (эта величина называется дисперсией спектрограммы) ? С какой скоростью движется звезда? Длина волны неподвижного источника 0,5 мкм = 5000 Å (ангстрем).  $1 \text{ Å} = 10^{-10} \text{ м}$ .

### Задания для оценки освоения Раздела 5

#### «Звезды»

#### Темы 5.1 – 5.3

Обучающийся должен

**знать:**

- достижения Хаббла, Доплера, Фридмана, Эйнштейна;

- понятия - звездная величина, радиант, космические расстояния, светимость, световой год, химический состав звезд;
- классификацию звезд по диаграмме Герцшпрунга-Рассела, вспышка, гранулы, Млечный Путь, солнечная активность, солнечная постоянная, фотосферные факелы, хромосфера, магнитная буря, полярное сияние, протуберанец, солнечная корона,

**уметь:**

- приводить примеры практического использования астрономических знаний о небесных телах и их системах;
- осуществлять самостоятельный поиск информации естественнонаучного содержания с использованием различных источников, ее обработку и представление в разных формах.

**Типовые вопросы для устного опроса**

1. Как называется звезда нашей планетарной системы?
2. Что можно наблюдать на Солнце?
3. Каковы размеры Солнца?
4. Что такое светимость Солнца?
5. Каков химический состав Солнца?
6. В каком физическом состоянии находится вещество на Солнце?
7. Что представляет собой фотосфера?
8. Что такое протуберанцы?
9. Чем сопровождаются вспышки?
10. Что такое солнечная активность?
11. Как происходит передача энергии из недр Солнца к его поверхности?
12. Что такое модель внутреннего строения Солнца?
13. Какие метеорологические явления вызывает активность Солнца на Земле?
14. Что такое годичный параллакс?
15. Сколько в 1 пк содержится св. лет?
16. Чем объясняется наблюдаемое различие спектров звёзд?
17. Как связана светимость с размерами звёзд?
18. К какому виду двойных звёзд относится  $\delta$  Большой Медведицы?
19. К какому виду двойных звёзд относится В Кастор?
20. Что такое переменные звёзды?

### Типовая контрольная работа по РАЗДЕЛУ 5

1. Определить светимость звезды, радиус которой в 400 раз больше Солнца, а температура 12000 К.
2. Найти параллакс звезды, которая на расстоянии 12 740 000 а е
3. Найти радиус звезды, светимость которой в 200 раз больше солнечной, а температура 3000 К
4. Найти параллакс Капеллы, если до неё 45 световых лет.
5. Каково расстояние до звезды в км, если ее годичный параллакс составляет 0,95".
6. Вычислить светимость Капеллы, если её видимая звёздная величина  $+0,2^m$ , а расстояние до неё 45 световых лет.
7. Во сколько раз Ригель ( $+0,3^m$ ) ярче Антареса ( $+1,2^m$ ).
8. Определить абсолютную звёздную величину Полярной звезды, если её видимая величина  $+2,1^m$ , а расстояние до неё 650 св. лет.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

**«АСТРОНОМИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
по специальности СПО

*09.02.07 Информационные системы и программирование*

(базовая подготовка)

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Контрольно-оценочные материалы (КОМ) предназначены для контроля и оценки формирования личностных, метапредметных и предметных результатов обучения в процессе промежуточной аттестации, которая проводится в форме **дифференцированного зачета**.

Дифференцированный зачет по учебному предмету проводится в тестовой форме. После решения теста обучающийся выполняет практическое задание. К сдаче дифференцированного зачета допускаются обучающиеся, выполнившие задания практических занятий и получившие оценки не ниже «удовлетворительно» по результатам текущей аттестации.

Основой для определения оценки на дифференцированном зачете служит объем и уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного рабочей программой учебного предмета «Астрономия».

| Критерии оценки  | Оценка              |
|--|---------------------|
| Всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного программного материала, самостоятельно выполненные все предусмотренные программой задания, глубоко усвоенные основная и дополнительная литература, рекомендованная программой, активная работа на практических (лабораторных) занятиях.<br>Обучающийся разбирается в основных научных концепциях по изучаемой учебной дисциплине, проявивший творческие способности и научный подход в понимании и изложении учебного программного материала.<br>Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично | Отлично             |
| Достаточно полное знание учебно-программного материала.<br>Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению  | Хорошо              |
| Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей   | Удовлетворительно   |
| обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных   | Неудовлетворительно |

**Типовые вопросы и задания для подготовки к дифференцированному зачету по учебному предмету**

**Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний**

1. Видимые движения светил как следствие их собственного движения в пространстве, вращения Земли и её обращения вокруг Солнца.
2. Принципы определения географических координат по астрономическим наблюдениям.
3. Причины смены фаз Луны. Условия наступления солнечных и лунных затмений.
4. Особенности суточного движения Солнца на различных географических широтах в различное время года.
5. Принцип работы и назначение телескопа.
6. Способы определения расстояний до тел солнечной системы и их размеров.
7. Возможности спектрального анализа и внеатмосферных наблюдений для изучения природы небесных тел.
8. Законы Кеплера, их открытие, значение и границы применимости.
9. Основные характеристики планет земной группы и планет-гигантов.
10. Луна: природа и изучение.
11. Кометы и астероиды. Основы современных представлений о происхождении солнечной системы.
12. Солнце как типичная звезда. Его основные характеристики.
13. Важнейшие проявления солнечной активности, их связь с геофизическими явлениями.
14. Способы определения расстояний до звезд, единицы расстояния и связь между ними.
15. Основные физические характеристики звезд, взаимосвязь этих характеристик. Условия равновесия звезд.
16. Переменные и нестационарные звезды. Их значение для изучения природы звезд.
17. Эволюция звезд, её этапы и конечные стадии.
18. Состав, структура и размеры нашей Галактики.
19. Основные типы галактик и их отличительные особенности.
20. Основы современных представлений о строении и эволюции Вселенной.



## Типовой итоговый тест

**1. Как называется одна из древнейших обсерваторий на Земле?**

- а) Стоунхендж
- б) Пирамида Хеопса
- в) Пирамида Кукулькана
- г) Европейская южная обсерватория

**2. В Древней Греции светила (Солнце и Луну) олицетворяли боги**

- а) Амон и Ях
- б) Ишьчель и Тонатиу
- в) Зевс и Гера
- г) Гелиос и Селена

**3. То, что Земля имеет форму шара, первым(и) выяснил(и)**

- а) Галилео Галилей
- б) Клавдий Птолемей
- в) Пифагор и Парменид
- г) Николай Коперник

**4. Ближайшая к Земле звезда – это**

- а) Венера, в древности называемая «утренней звездой»
- б) Солнце
- в) Альфа Центавра
- г) Полярная звезда

**5. Из каких двух газов, в основном, состоит Солнце?**

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

**6. Какова температура поверхности Солнца?**

- а) 2 800 °С
- б) 5 800 °С
- в) 10 000 °С
- г) 15 000 000 °С

**7. Солнечная энергия является результатом**

- а) термоядерного синтеза
- б) горения
- в) излучения
- г) радиации

**8. Внешняя излучающая поверхность Солнца называется**

- а) фотосферой
- б) атмосферой
- в) хромосферой
- г) фотосферой

**9. Какие лучи не воспринимает человеческий глаз? (выбрать два ответа)**

- а) белый свет
- б) красный цвет
- в) фиолетовый цвет
- г) инфракрасное излучение
- д) ультрафиолетовое излучение

**10. Слой какого газа защищает Землю от космической радиации?**

- а) кислорода
- б) озона
- в) гелия
- г) азота

**11. Установите соответствие между планетами земной группы и ее естественными спутниками**

| Название планеты | Количество ЕС/ имя ЕС                                 |
|------------------|---|
| 1) Земля         | А) не имеет ЕС  |
| 2) Марс          | Б) 2-Фобос и Деймос                                   |
| 3) Меркурий      | В) 1-Луна   |
| 4) Венера        | Г) не имеет, но имеет 1 квазиспутник-Астероид 2002Е68 |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-Д, 4-А
- 2) 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
- 3) 1-А, 2-Д, 3-В, 4-В
- 4) 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Д

**12. Установите соответствие между планетой Солнечной системы и ее спутниками**

| Название планеты | Название спутников                  |
|------------------|-------------------------------------|
| 1) Юпитер        | А) Луна                             |
| 2) Сатурн        | Б) Титан, Энцелад, Мимас...         |
| 3) Земля         | В) Европа, Ио, Каллисто, Ганимед... |
| 4) Уран          | Г) Титания, Миранда, Умбриэль...    |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-Д, 4-А
- 2) 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
- 3) 1-А, 2-Д, 3-В, 4-В
- 4) 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Д

**13. Установите соответствие между целью запуска космического аппарата и годом запуска КА**

| Цель запуска КА   | Год запуска космического корабля   |
|---|--|
| 1) Исследование планет и их спутников<br>2) Исследование комет, астероидов и межпланетного пространства<br>3) Вывод на орбиту космических телескопов<br>4) Выход человека в открытый космос | А) 25 апреля 1990/спейс Шаттл/США<br>Б) 21 декабря/КА Вега2//СССР<br>В) 4 декабря 1973/КА Пионер10/США<br>Г) 18 марта 1965/КК Восход2/СССР |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-Д, 4-Г
- 2) 1-В, 2-Б, 3-А, 4-Г
- 3) 1-А, 2-Д, 3-Г, 4-В
- 4) 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Г

**14. Установите соответствие между именем космонавта и годом пилотирования космического корабля**

| Фамилия космонавта   | Номер космонавта/название КА/время пребывания в полете  |
|--|---|
| 1) Алексей Михайлович Леонов<br>2) Юрий Алексеевич Гагарин<br>3) Георгий Михайлович Гречко | А) №34//Союз17,Союз26,Салют6,Салют7,Союз Т14//134суток 20 ч 32мин 58с<br><br>Б) №1//Восток //1 час 48 мин<br><br>В) №11/Восход2,Союз-Апполон,Союз19//7часов |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-Д, 4-А
- 2) 1-В, 2-Б, 3-А, 4-В
- 3) 1-А, 2-Д, 3-В, 4-Г
- 4) 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Д

**15. Установите соответствие между периодом работы советских(российских) космонавтов на орбите и названием Космического Аппарата**

| Период работы на орбите                      | Название КА                          |
|--|--------------------------------------|
| 1) 1971-1985гг<br>2) 2000г<br>3) 1986-2001гг | А) Мир<br>Б) МКС<br>В) Салют1-Салют7 |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-А
- 2) 1-В, 2-Б, 3-А
- 3) 1-А, 2-Д, 3-В

**16. Форма орбиты Земли-**

- а) эллипс
- б) круг
- в) параллелограмм

**17. Самый длинный день в году**

- а) 21-22 декабря
- б) 20-21 марта
- в) 23 сентября
- г) 21-22 июня

**18. Причиной смены времён года на Земле является**

- а) наклон земной оси
- б) форма орбиты Земли
- в) расстояние до Солнца
- г) солнечные затмения

**19. Во время солнечного затмения пятно, образованное лунной тенью, может достигать**

- а) 10 м
- б) 100 м
- в) 100 км
- г) 10.000 км

**20. Лидерами потребления солнечной энергии являются**

- а) люди
- б) животные
- в) грибы
- г) растения

**21. Фотосинтез возможен благодаря наличию в клетках растений**

- а) глюкозы
- б) хлорофилла
- в) углекислого газа
- г) кислорода

**22. В каком веке начались разработки по использованию солнечной энергии?**

- а) в 1 веке н.э.
- б) в 14 веке
- в) в 20 веке
- г) в 21 веке

**23. Чем объясняется движение Земли вокруг Солнца?**

- а) действием центробежной силы
- б) действием силы инерции
- в) действием силы поверхностного натяжения
- г) действием силы упругости

**24. Закон всемирного тяготения сформулировал**

- а) Исаак Ньютон
- б) Клавдий Птолемей
- в) Галилео Галилей
- г) Николай Коперник

**25. Сочинение «Всеобщая естественная история и теория неба» было написано**

- а) Зигмундом Фрейдом
- б) Эммануилом Кантом
- в) Альбертом Эйнштейном
- г) Исааком Ньютоном

**26. Согласно современным взглядам на происхождение Солнца и солнечной системы, они образовались из**

- а) Других звёзд и планет
- б) Большого взрыва
- в) газопылевого облака

**27. Процесс образования планет может длиться:**

- а) 10 000 лет
- б) 100 000 лет
- в) 1 000 000 000 лет
- г) 100 000 000 лет

**28. Солнце зажглось приблизительно**

- а) 100 млн. лет назад
- б) 1 млрд. лет назад
- в) 4,5 млрд лет назад
- г) 100 млрд. лет назад

**29. Преимущественно из газов состоят следующие планеты:**

- а) Меркурий и Марс
- б) Плутон и Юпитер
- в) Венера и Земля
- г) Марс и Сатурн

**30. В процессе старения Солнце превратится**

- а) в синего карлика
- б) в красного карлика
- в) в красного гиганта
- г) в синего гиганта

**31. Установите последовательность запуска искусственного спутника Земли**

| Дата запуска ИЗС | Страна            |
|------------------|-------------------|
| 1) 1957г         | А) Англия         |
| 2) 1958г         | Б) Япония и Китай |
| 3) 1965          | В) Франция        |
| 4) 1970          | Г) США            |
| 5) 1971          | Д) СССР           |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-Д, 4-А, 5-2  
2) 1-Д, 2-Г, 3-В, 4-Б, 5-1  
3) 1-А, 2-Д, 3-В, 4-Г, 5-3  
4) 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Д, 5-4

**32. Соотнесите важное событие из истории астрономии с именем ученого**

| Событие   | Имя ученого         |
|---|---------------------|
| 1) запрещение труда «О вращении небесных тел» в 1616г     | А) Николай Коперник |
| 2) Открытие 3 законов движения небесных тел в 1618-1619гг | Б) Галилео Галилей  |
| 3) Суд инквизиции в 1633г                                 | В) Джордано Бруно   |
| 4) Сожжение в Риме в 1600г                                | Г) Иоганн Кепплер   |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-Д, 4-А  
2) 1-Д, 2-Г, 3-В, 4-Б  
3) 1-А, 2-Г, 3-Б, 4-В  
4) 1-Г, 2-А, 3-В, 4-Д

**33. Что является характерной чертой для планет Земной группы?**

- а) гидросфера  
б) атмосфера  
в) ионосфера  
г) литосфера

**34. Какая из планет Земной группы обладает уникальной особенностью и какой?**

- а) наличие атмосферы у Земли  
б) наличие гидросферы у Земли  
в) наличие литосферы у Земли

**35. Приведите в соответствие основные сведения о Земле и константы, данные в правом столбце.**

| Основные сведения о Земле  | Значение минимальной скорости           |
|--|---|
| 1) минимальная скорость, необходимая для полета за пределы Солнечной системы | А) 9,81 м/с <sup>2</sup><br>Б) 7,9 км/с |
| 2) минимальная скорость, необходимая для полета за пределы Земли             | В) 11,2 км/с<br>Г) 16,7 км/с            |
| 3) минимальная скорость, необходимая для выхода на орбиту                    |   |
| 4) ускорение свободного падения для широты 45°                               |   |

- 1) 1-Б, 2-В, 3-Д, 4-А
- 2) 1-Д, 2-Г, 3-В, 4-Б
- 3) 1-А, 2-Г, 3-Б, 4-В
- 4) 1-Г, 2-В, 3-В, 4-А

**36. У какой планеты отсутствует атмосфера?**

- а) Сатурн
- б) Нептун
- в) Юпитер
- г) Меркурий

**37. Выберите составные части комет**

- а) голова
- б) ядро
- в) хвост

**38. Чему равна первая космическая скорость?**

- а) 16,7 км/с
- б) 11,2 км/с
- в) 7,9 км/с
- г) 9,8 км/с

**39. Какие единицы измерения приняты только в астрономии?**

- а) а.е. – астрономические единицы
- б) пк - парсек
- в) св.год. - световой год
- г) км - километры

**40. За сколько времени свет доходит от Солнца до Земли?**

- 1) 8 с
- 2) 8мин 19с
- 3) 8 ч
- 4) 8 суток

## Типовые задания для контроля приобретенных умений

1. Используя подвижную карту звёздного неба, определите координаты Солнца 23 октября и 21 марта, 22 июня и 22 декабря.
2. Используя подвижную карту звёздного неба, определите примерные координаты области небесной сферы, в которой расположен центр Галактики.
3. Используя подвижную карту звёздного неба, определите, через какие созвездия проходит Млечный Путь.
4. Используя подвижную карту звёздного неба, определите экваториальные координаты Альтаира ( $\alpha$  Орла), Сириуса ( $\alpha$  Большого Пса) и Веги ( $\alpha$  Лиры).
5. Определите высоту Солнца в верхней кульминации 22 декабря в Мурманске, который находится на широте  $69^\circ$ , и высоту Солнца в нижней кульминации 22 июня в Комсомольске-на-Амуре, находящемся на широте  $50^\circ$ .
6. Незаходящая звезда находится в верхней кульминации на высоте  $50^\circ 46'$ , в нижней кульминации – на высоте  $35^\circ 54'$ . Определите географическую широту местности, на которой находится наблюдатель.
7. Вычислите, во сколько раз  $\zeta$  Девы превышала бы скорость света, если, согласно, геоцентрическим воззрениям, она в суточном обращении двигалась бы в плоскости земного экватора на расстоянии  $10^{15}$  км от Земли.
8. Сидерический период обращения Марса вокруг Солнца составляет 686,97 суток. Определите, через какой промежуток времени Земля видна с Марса как утреннее светило.
9. Вычислите сидерический период обращения Нептуна вокруг Солнца, если среднее расстояние от Солнца составляет 30 а. е.
10. Вычислите синодический период обращения Нептуна вокруг Солнца, если среднее расстояние от планеты до Солнца составляет 30 а. е.
11. Определите величину большой полуоси орбиты Сатурна, если его синодический период обращения равен 278 суток.
12. Период обращения вокруг Солнца одного из крупнейших тел главного пояса астероидов (Весты) составляет 3,6 года. Во сколько раз среднее расстояние от Весты до Солнца больше, чем среднее расстояние от Солнца до Земли?
13. Мимас и Титан – спутники Сатурна. Определите отношение средних расстояний этих спутников до Сатурна, если периоды их обращений равны соответственно 23 часам и 15 дням 23 часам.
14. Рассчитайте наименьшее расстояние от Земли до Марса, если наибольший горизонтальный параллакс Марса составляет  $23''$ . Сравните его с расстоянием, на котором Марс находился во время Великого противостояния 28 августа 2003 г. (55,8 млн км).
15. В один из дней Венера оказалась в наибольшей восточной элонгации при наблюдении с Земли и в наибольшей западной элонгации при наблюдении с Марса. Найдите видимый угловой диаметр Марса при наблюдении с Земли в тот день. Орбиты всех планет считать круговыми.
16. Расстояние от спутника до центра Земли равно двум радиусам Земли. Во сколько раз изменится сила притяжения спутника к земле, если расстояние от него до центра Земли увеличится в 2 раза?
17. Какова масса Юпитера, если расстояние первого спутника Ио от Юпитера составляет 422 тыс. км, время его обращения вокруг гиганта составляет 1,77 суток? При решении примите расстояние от Луны до Земли 384 тыс. км, а сидерический период Луны относительно Земли 27,32 суток.
18. Синодический период планеты Солнечной системы 500 суток. Определите большую полуось её орбиты и звёздный период обращения. Рассмотрите все возможные варианты.
19. Сколько земных суток проходит между двумя последовательными геоцентрическими соединениями Луны с некоторой звездой вблизи эклиптики, если сидерический период Луны составляет 27,3217 солнечных суток?
20. Луна движется вокруг Земли по орбите, близкой к круговой, со скоростью около 1



км/с. Среднее расстояние от Земли до Луны 384 тыс. км. Определите по этим данным массу Земли.

## Лист регистрации изменений

| <b>№<br/>п.п.</b> | <b>Содержание изменения</b> | <b>Дата, номер протокола<br/>заседания ПЦК<br/>Подпись председателя ПЦК</b> |
|-------------------|-----------------------------|---|
|                   |                             |   |