

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



**БД.08 АСТРОНОМИЯ**  
**Методические указания**  
**для студентов заочной формы обучения**  
**по специальности**  
**08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

Магнитогорск, 2019

**ОДОБРЕНО:**

Предметной комиссией  
Математических и естественнонаучных  
дисциплин  
Председатель Е.С.Корытникова  
Протокол № 6 от 20.02.2019

Методической комиссией

Протокол № 5 от 21 февраля 2019 г.

**Составитель:**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» МпК Т.А.Вандышева

Методические указания по учебной дисциплине «Астрономия» составлены в соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования, утвержденного приказом МОиН РФ от 17 мая 2012 г. № 413 и ФГОС СПО по специальности специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 г. № 2

Методические указания призваны помочь обучающимся заочной формы обучения в самостоятельной работе по изучению материалов учебной дисциплины.

Методические указания содержат рекомендации по изучению теоретического блока, задания и общие рекомендации по выполнению домашней контрольной работы, а также включает вопросы и задания к экзамену.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1 ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>5</b>
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	<b>6</b>
3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	<b>13</b>
4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	<b>18</b>
5 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	<b>20</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ А Образовательный маршрут	<b>22</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Образец оформления титульного листа контрольной работы	<b>23</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ В Образец оформления содержания контрольной работы	<b>24</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Методические указания для обучающихся заочной формы обучения по учебной дисциплине «Астрономия» предназначены для реализации требований ФГОС среднего общего образования и ФГОС СПО с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Самостоятельная работа при заочной форме обучения является основным видом учебной деятельности и предполагает самостоятельное изучение теоретического материала; выполнение контрольной работы; подготовку к промежуточной аттестации.

Учебным планом для студентов заочной формы обучения предусматриваются теоретические и практические, самостоятельная работа студентов.

Обзорные лекции проводятся по сложным для самостоятельного изучения темам программы и должны помочь студентам систематизировать результаты самостоятельных занятий.

Проведение практических занятий ориентировано на закрепление теоретических знаний, полученных при самостоятельном изучении и на обзорных лекциях, и приобретение необходимых компетенций по изучаемой дисциплине.

Обязательным условием освоения дисциплины является выполнение одной контрольной работы.

Методические указания устанавливают единые требования к выполнению и оформлению контрольной работы. Если в ходе самостоятельного изучения дисциплины, при выполнении контрольной работы у Вас возникают трудности, то Вы можете прийти на консультации к преподавателю, которые проводятся согласно графику.

По итогам изучения дисциплины проводится экзамен. Перечни вопросов и варианты заданий представлены в разделе 5.

Настоящие методические указания составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины и включают варианты контрольной работы для студентов заочной формы.

Цель методических указаний – помочь студентам при самостоятельном освоении программного материала и выполнении домашней контрольной работы.

Методические указания включают:

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.
2. Тематический план учебной дисциплины.
3. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
4. Варианты контрольной работы
5. Задания для экзамена.
6. Образец оформления титульного листа контрольной работы
7. Образец оформления содержания контрольной работы.

Наряду с настоящими методическими указаниями студенты заочной формы обучения должны использовать учебно-методическую документацию по учебной дисциплины, включающую рабочую программу, методические указания для.

# 1 ПАСПОРТ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «Астрономия» относится к общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена и относится к предметной области ФГОС среднего общего образования «естественные науки».

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС среднего общего образования базовый.

## 1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

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

<b>Личностные результаты</b>	
ЛР5	Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
ЛР9	Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
ЛР14	Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
<b>Метапредметные результаты</b>	
МР4	Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
МР5	Умение использовать средства информационных и коммуникативных технологий (ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
<b>Предметные результаты</b>	
ПР1	Сформированность представлений о строении Солнечной системы, эволюции звезд и Вселенной, пространственно-временных масштабах Вселенной;
ПР2	Понимание сущности наблюдаемых во Вселенной явлений;
ПР3	Владение основополагающими астрономическими понятиями, теориями, законами и закономерностями, уверенное пользование астрономической терминологией и символикой;
ПР4	Сформированность представлений о значении астрономии в практической деятельности человека и дальнейшем научно-техническом развитии;
ПР5	Осознание роли ответственной науки в освоении и использовании космического пространства и развитие международного сотрудничества в этой области.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Тематический план

Раздел/ тема дисциплины	Учебная нагрузка обучающихся			Планируемые результаты освоения дисциплины
	Всего	в том числе		
		Самостоятельная работа	лекции, уроки	
Введение	1	1	*	<i>ЛР5, МР5, ПР4, ПР2</i>
<b>Раздел 1 Предмет астрономии. Основы практической астрономии</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b><i>ЛР5, ЛР9, МР5, ПР1, ПР3</i></b>
Тема 1.1. Предмет астрономии. Звездное небо. Созвездия.	4	2	<b>0</b>	<i>ЛР5, МР5 ПР3</i>
Тема 1.2 Небесная сфера, особые точки небесной сферы, небесные координаты	2	2	<b>1</b>	<i>ЛР9, МР5, ПР1</i>
<b>Раздел 2 Законы движения небесных тел</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b><i>ЛР4, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР4, ПР5</i></b>
Тема 2.1 Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет	2	2	<b>1</b>	<i>ЛР5, МР4 ПР4, ПР5</i>
Тема 2.2. Методы определения расстояний до тел Солнечной системы.	6	6	<b>0</b>	<i>ЛР9, МР5, ПР1, ПР4</i>
<b>Раздел 3 Солнечная система, методы астрономических исследований</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b><i>ЛР4, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i></b>
Тема 3.1 Происхождение Солнечной системы. Система Земля–Луна. Планеты земной группы.	6	6	1	<i>ЛР4, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР4.</i>
Тема 3.2 Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела солнечной системы.	4	2	1	<i>ЛР5, МР4, МР5, ПР1, ПР3, ПР5</i>
Тема 3.3 Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел.	4	4	0	<i>ЛР4, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР4.</i>
<b>Раздел 4 Звезды</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b><i>ЛР4, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i></b>
Тема 4.1 Звезды. Физико-химические характеристики и их взаимная связь.	4	<b>2</b>	0	<i>ЛР4, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР4.</i>
Тема 4.2 Внутреннее строение и источники энергии звезд.	4	2	1	<i>ЛР5, МР4, МР5, ПР1 ПР3, ПР5,</i>
4.3 Эволюция звезд, ее этапы и конечные стадии.	4	3	1	<i>ЛР9. МР4, МР5, ПР1, ПР4, ПР5</i>

Тема 4.4 Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявление солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы.	2	2	0	ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР4, ПР5
<b>Раздел 5 Галактики. Строение и эволюция Вселенной</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>ЛР5, ЛР9, МР5, ПР1, ПР3</b>
Тема 5.1 Наша Галактика–Млечный путь	2	2	1	ЛР5, МР5
Тема 5.2. Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии.	3	1	0	ПР3 ЛР9, МР5, ПР1
<b>Промежуточная аттестация, в том числе консультации</b>	<b>3</b>			
<b>Всего</b>	<b>48</b>	<b>37</b>	<b>8</b>	

## 2.2 Содержание учебной дисциплины

### ВВЕДЕНИЕ

Входной контроль. Инструктивный обзор содержания учебной дисциплины и знакомство обучающихся с основными условиями и требованиями к освоению программы.

*Содержание учебного материала*

- Изложение основных положений современной научной картины мира.
- Приведение примеров влияния открытий в астрономии на прогресс в технике и технологии производства.

Использование Интернета для поиска информации.

### Раздел 1

## ОСНОВЫ ПРАКТИЧЕСКОЙ АСТРОНОМИИ

### Тема 1.1 Небесная сфера, особые точки небесной сферы, небесные координаты

*Содержание учебного материала по теме 1.1:*

Что изучает астрономия. Её значение и связь с другими науками.

Звездная карта, созвездия, использование компьютерных приложений для отображения звездного неба. Видимая звездная величина. Суточное движение светил. Движение Земли вокруг Солнца. Видимое движение и фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

#### – **Виды учебной деятельности:**

- Формулировать выводы об особенностях астрономии как науки; приближенно оценивать угловые расстояния на небе.
- Классифицировать телескопы, используя различные основания (конструктивные особенности, вид исследуемого спектра и т. д.);
- Работать с информацией научного содержания.

Изобразить основные круги, линии и точки небесной сферы (истинный (математический) горизонт, зенит, надир, отвесная линия, азимут, высота).

### Тема 1.2 Небесная сфера, особые точки небесной сферы, небесные координаты

*Содержание учебного материала по теме 1.2:*

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.

фазы Луны. Солнечные и лунные затмения. Время и календарь.

#### – **Виды учебной деятельности:**

- Формулировать понятие «небесная сфера»;

- Использовать полученные ранее знания из раздела «Оптические явления» для объяснения устройства и принципа работы телескопа.
- Формулировать понятие «созвездие».
- Определять понятие «видимая звездная величина»;
- Определять разницу освещенностей, создаваемых светилами, по известным значениям звездных величин.

Использовать звездную карту для поиска созвездий и звезд на небе.

## Раздел 2

### ЗАКОНЫ ДВИЖЕНИЯ НЕБЕСНЫХ ТЕЛ

#### Тема 2.1 Структура и масштабы Солнечной системы.

##### Конфигурация и условия видимости планет

*Содержание учебного материала по теме 2.1:*

Структура и масштабы Солнечной системы. Конфигурация и условия видимости планет.

Методы определения расстояний до тел Солнечной системы и их размеров.

##### – **Виды учебной деятельности:**

- Формулировать выводы о причинах различной продолжительности дня и ночи в зависимости от широты местности.
- Проводить анализ вида звездного неба с использованием подвижной карты, исходя из времени года.
- Воспроизводить определения терминов и понятия «эклиптика».
- Объяснять наблюдаемое движение Солнца в течение года.
- Характеризовать особенности суточного движения Солнца на полюсах, экваторе и в средних широтах Земли.
- Называть причины изменения продолжительности дня и ночи на различных широтах в течение года. Воспроизводить исторические сведения о становлении и развитии гелиоцентрической системы мира.
- Объяснять петлеобразное движение планет с использованием эпициклов и дифферентов.
- Воспроизводить определения терминов и понятий «конфигурация планет», «синодический и сидерический периоды обращения планет».
- Воспроизводить определения терминов и понятий «эллипс», «афелий», «перигелий», «большая и малая полуось эллипса», «астрономическая единица».
- Формулировать законы Кеплера.

#### Тема 2.2 Методы определения расстояний до тел Солнечной системы

*Содержание учебного материала по теме 2.2:*

Небесная механика. Законы Кеплера. Определение масс небесных тел. Движение искусственных небесных тел. Видимое движение планет (петлеобразное движение планет, конфигурации планет, сидерические и синодические периоды обращения планет). Развитие представлений о Солнечной системе (астрономия в древности, геоцентрические системы мира, гелиоцентрическая система мира, становление гелиоцентрического мировоззрения).

Законы Кеплера – законы движения небесных. Обобщение и уточнение Ньютоном законов Кеплера. Определение расстояний до тел Солнечной системы и размеров небесных тел (определение расстояний по параллаксам светил, радиолокационный метод, определение размеров тел Солнечной системы).

##### **Виды учебной деятельности.**

- Анализировать информацию, полученную из текста научного содержания; объяснять суть эмпирического способа определения размеров Земли.
- Формулировать определения терминов и понятий «горизонтальный параллакс», «угловые размеры объекта».



- Пояснять сущность метода определения расстояний по параллаксам светил, радиолокационного метода и метода лазерной локации.

Вычислять расстояние до планет по горизонтальному параллаксу, а их размеры по угловым размерам и расстоянию.

### Раздел 3

## СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА, МЕТОДЫ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

### Тема 3.1 Происхождение Солнечной системы. Система Земля–Луна

#### Планеты земной группы

*Содержание учебного материала по теме 3.1:*

Общие сведения о Солнце (вид в телескоп, вращение, размеры, масса, светимость, температура Солнца и состояние вещества на нем, химический состав).

Строение атмосферы Солнца (фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность). Источники энергии и внутреннее строение Солнца. Солнце и жизнь Земли (перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема «Солнце – Земля»).

Система «Земля – Луна» (основные движения Земли, форма Земли, Луна – спутник Земли, солнечные и лунные затмения). Природа Луны (физические условия на Луне, поверхность Луны, лунные породы).

Планеты земной группы (общая характеристика атмосферы, поверхности).

Планеты-гиганты (общая характеристика, особенности строения, спутники, кольца).

#### **Виды учебной деятельности:**

- Графически пояснять условия возникновения лунных и солнечных затмений.
- Формулировать понятия и определения «синодический период», «сидерический период».
- Объяснять наблюдаемое движение и фазы Луны, причины затмений Луны и Солнца.
- Описывать порядок смены лунных фаз.
- Определять возможность наблюдения планет на заданную дату; располагать планеты на орбитах в принятом масштабе.
- Определять массы планет на основе третьего (уточненного) закона Кеплера.
- Описывать 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.
- Приводить доказательства рассмотрения Земли и Луны как двойной планеты.
- Обосновывать собственное мнение относительно перспектив освоения Луны.
- Характеризовать природу Земли.
- Перечислять основные физические условия на поверхности Луны; объяснять различия двух типов лунной поверхности (морей и материков); объяснять процессы формирования поверхности Луны и ее рельефа.
- Перечислять результаты исследований, проведенных автоматическими аппаратами и астронавтами.

Характеризовать внутреннее строение Луны, химический состав лунных пород.

### Тема 3.2 Планеты-гиганты

*Содержание учебного материала*

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.

### **Виды учебной деятельности:**

- Объяснять причины возникновения и развития астрономии, приводить примеры, подтверждающие данные причины; иллюстрировать примерами практическую направленность астрономии; воспроизводить сведения по истории развития астрономии, ее связях с другими науками.
- Развитие способности ясно и точно излагать свои мысли, логически обосновывать свою точку зрения, воспринимать и анализировать мнения собеседников, признавая право другого человека на иное мнение.
- Произведение измерения физических величин и оценка границы погрешностей измерений.
- Представление границы погрешностей измерений при построении графиков.
- Умение высказывать гипотезы для объяснения наблюдаемых явлений.
- Умение предлагать модели явлений.

### **Указание границ применимости астрономических законов**

Астероиды и метеориты (закономерность в расстояниях планет от Солнца и пояса астероидов, движение астероидов, физические характеристики астероидов, метеориты).

Кометы и метеоры (открытие комет, вид, строение, орбиты, природа комет, метеоры и болиды, метеорные потоки).

Планеты-гиганты. Спутники и кольца планет. Малые тела солнечной системы.

### **Виды учебной деятельности:**

- Формулировать основные положения гипотезы о формировании тел Солнечной системы, анализировать основные положения современных представлений о происхождении тел Солнечной системы, использовать положения современной теории происхождения тел Солнечной системы.
  - Использовать информацию научного содержания, представленную в различных видах (таблицы, текст), для анализа и сравнения характеристик планет Солнечной системы, классификации объектов.
  - Перечислять основные характеристики планет, основания для их разделения на группы, характеризовать планеты земной группы и планеты-гиганты, объяснять причины их сходства и различия.
  - Указывать параметры сходства внутреннего строения и химического состава планет-гигантов;
  - Описывать характеристики каждой из планет-гигантов; характеризовать источники энергии в недрах планет.
  - Описывать особенности облачного покрова и атмосферной циркуляции.
  - Анализировать особенности природы спутников планет-гигантов.
  - Формулировать понятие «планета».
  - Характеризовать строение и состав колец планет-гигантов.
  - Аргументировано пояснять причины астероидно-кометной опасности;
  - Описывать возможные последствия столкновения Земли и других малых тел Солнечной системы при пересечении орбит.
  - Определять понятие «планета», «малая планета», «астероид», «комета».
  - Характеризовать малые тела Солнечной системы;
  - Описывать внешний вид и строение астероидов и комет.
  - Объяснять процессы, происходящие в комете, при изменении ее расстояния от Солнца.
  - Анализировать орбиты комет.
  - Определять понятия «метеор», «метеорит», «болид».
- Описывать последствия падения на Землю крупных метеоритов.

## **Тема 3.3 Электромагнитное излучение, космические лучи и гравитационные волны как источник информации о природе и свойствах небесных тел**

*Содержание учебного материала по теме 3.3:*

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.

– **Виды учебной деятельности:**

- Анализировать возможные траектории движения космических аппаратов, доказывать собственную позицию, характеризующую перспективы межпланетных перелетов.
- Характеризовать особенности движения (время старта, траектории полета) и маневров космических аппаратов для исследования тел Солнечной системы.
- Описывать маневры, необходимые для посадки на поверхность планеты или выхода на орбиту вокруг нее.
- Объяснять физическую сущность источников энергии Солнца и звезд.
- Описывать процессы термоядерных реакций протонного цикла.
- Объяснять процесс переноса энергии внутри Солнца.
- Описывать строение солнечной атмосферы.
- Пояснять грануляцию на поверхности Солнца.
- Характеризовать свойства солнечной короны.
- Раскрывать способы обнаружения потока солнечных нейтрино.
- Обосновывать значение открытия солнечных нейтрино для физики и астрофизики.
- Характеризовать звезды как природный термоядерный реактор; определять понятие «светимость звезды».
- Перечислять спектральные классы звезд; объяснять содержание диаграммы «спектр – светимость».

Давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».

## **Раздел 4 ЗВЕЗДЫ**

### **Тема 4.1 Звезды. Физико-химические характеристики и их взаимная связь.**

*Содержание учебного материала по теме 4.1:*

Физическая природа звезд (цвет, температура, спектры и химический состав, светимости, радиусы, массы, средние плотности). Связь между физическими характеристиками звезд (диаграмма «спектр-светимость», соотношение «масса-светимость», вращение звезд различных

Двойные звезды (оптические и физические двойные звезды, определение масс звезд из наблюдений двойных звезд, невидимые спутники звезд).

**Виды учебной деятельности:**

- Характеризовать особенности суточного движения звезд на различных географических широтах Земли.
- Аналитически доказывать возможность визуального наблюдения светила на определенной географической широте Земли.
- Формулировать определения терминов и понятий «высота звезды», «кульминация».

Объяснять наблюдаемые невооруженным глазом движения звезд и Солнца на различных географических широтах.

### **Тема 4.2 Внутреннее строение и источники энергии звезд. Эволюция звезд**

*Содержание учебного материала по теме 4.2:*

Источники энергии и внутреннее строение звезд. Солнце и жизнь Земли (перспективы использования солнечной энергии, коротковолновое излучение, радиоизлучение, корпускулярное излучение, проблема «Солнце – Земля»).

**Виды учебной деятельности:**

- Использовать физические законы и закономерности для объяснения явлений и процессов, наблюдаемых на Солнце.

- Формулировать логически обоснованные выводы относительно полученных аналитических закономерностей для светимости Солнца, температуры его недр и атмосферы.
  - Характеризовать звезды как природный термоядерный реактор.
  - Определять понятие «светимость звезды».
  - Перечислять спектральные классы звезд.
  - Объяснять содержание диаграммы «спектр – светимость».
  - Давать определения понятий «звезда», «двойные звезды», «кратные звезды».
  - Объяснять зависимость скорости и продолжительности эволюции звезд от их массы.
  - Рассматривать вспышки сверхновой как этап эволюции звезды.
  - Объяснять варианты конечных стадий жизни звезд (белые карлики, нейтронные звезды, пульсары, черные дыры).
- Описывать природу объектов на конечной стадии эволюции звезд.

### **Тема 4.3 Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявление солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы**

*Содержание учебного материала по теме 4.3:*

Строение Солнца, солнечной атмосферы. Проявление солнечной активности: пятна, вспышки, протуберанцы. Периодичность солнечной активности. Роль магнитных полей на солнце. Солнечно-земные связи. Строение атмосферы Солнца (фотосфера, хромосфера, солнечная корона, солнечная активность). Источники энергии и внутреннее строение Солнца.

#### **Виды учебной деятельности:**

- Описывать причинно-следственные связи проявлений солнечной активности и состояния магнитосферы Земли.
  - Использовать знание физических законов и закономерностей в плазме для описания образования пятен, протуберанцев и других проявлений солнечной активности.
  - Перечислять примеры проявления солнечной активности (солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, корональные выбросы массы).
- Характеризовать потоки солнечной плазмы.
- Описывать особенности последствий влияния солнечной активности на магнитосферу Земли в виде магнитных бурь, полярных сияний; их влияние на радиосвязь, сбои в линиях электропередачи.

Называть период изменения солнечной активности.

## **Раздел 5**

### **ГАЛАКТИКИ. СТРОЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ВСЕЛЕННОЙ**

#### **Тема 5.1 Наша Галактика – Млечный путь**

*Содержание учебного материала по теме 5.1:*

Наша Галактика (состав: звезды и звездные скопления, туманности, межзвездный газ, космические лучи и магнитные поля; строение Галактики, вращение Галактики и движение звезд в ней; радиоизлучение).

Другие галактики (открытие других галактик, определение размеров, расстояний и масс галактик; многообразие галактик, радиогалактики и активность ядер галактик, квазары).

Метагалактика (системы галактик и крупномасштабная структура Вселенной, расширение Метагалактики, гипотеза «горячей Вселенной», космологические модели Вселенной).

#### **Виды учебной деятельности:**

- Наблюдение за звездами, Луной и планетами в телескоп. Наблюдение солнечных пятен с помощью телескопа и солнечного экрана.
- Использование Интернета для поиска изображений космических объектов и информации об их особенностях
- Обсуждение возможных сценариев эволюции Вселенной. Использование Интернета для поиска современной информации о развитии Вселенной. Оценка информации с позиции ее свойств: достоверности, объективности, полноты, актуальности и т. д.

- Вычисление энергии, освобождающейся при термоядерных реакциях.
- Формулировка проблем термоядерной энергетики. Объяснение влияния солнечной активности на Землю.
- Понимание роли космических исследований, их научного и экономического значения. Обсуждение современных гипотез о происхождении Солнечной системы

## **Тема 5.2 Сверхмассивные черные дыры и активность галактик.**

### **Представление о космологии**

*Содержание учебного материала по теме 5.2:*

Сверхмассивные черные дыры и активность галактик. Представление о космологии. Красное смещение. Закон Хаббла. Эволюция вселенной. Большой взрыв. Реликтовое излучение. Темная энергия.

#### **Виды учебной деятельности:**

- Выдвигать и сравнивать гипотезы относительно природы скрытой массы.
- Описывать строение и структуру Галактики.
- Перечислять объекты плоской и сферической подсистем.
- Оценивать размеры Галактики.
- Пояснять движение и расположение Солнца в Галактике.
- Характеризовать ядро и спиральные рукава Галактик.
- Характеризовать процесс вращения Галактики.
- Пояснять сущность проблемы скрытой массы.
- Классифицировать галактики по основанию внешнего строения.
- Анализировать наблюдаемые явления и объяснять причины их возникновения.
- Извлекать информацию из различных источников и преобразовывать информацию из одного вида в другой (из графического в текстовый).
- Характеризовать спиральные, эллиптические и неправильные галактики; называть их отличительные особенности, размеры, массу, количество звезд.
- Пояснять наличие сверхмассивных черных дыр в ядрах галактик; определять понятия «квazar», «радиогалактика».
- Характеризовать взаимодействующие галактики.
- Сравнить понятия «скопления» и «сверхскопления галактик».
- Формулировать основные постулаты общей теории относительности.
- Определять характеристики стационарной Вселенной А. Эйнштейна; описывать основы для вывода А. А. Фридмана о нестационарности Вселенной.
- Пояснять понятие «красное смещение» в спектрах галактик, используя для объяснения эффект Доплера, и его значение для подтверждения нестационарности Вселенной.
- Характеризовать процесс однородного и изотропного расширения Вселенной.
- Формулировать закон Хаббла.

## **3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Контрольная работа является элементом самостоятельной работы для студентов заочной формы обучения. Выполнение контрольной работы помогает лучше изучить основные положения теории и сформировать навыки решения типовых заданий по учебной дисциплине «Астрономия».

В контрольной работе отводится контроль следующих разделов: «Основы практической астрономии», «Законы движения небесных тел», «Солнечная система, методы астрономических исследований», «Звезды», «Галактики. Строение и эволюция Вселенной»

При написании контрольной работы студенты изучают значительный теоретический материал; знакомятся с основными понятиями и категориями учебной дисциплины навыки

работы с учебной литературой; учатся анализировать теоретический материал; осваивают методы решения типовых задач.

Выполнение домашней контрольной работы определяет степень усвоения студентами изучаемого материала, умение анализировать, систематизировать теоретические положения и применять полученные знания при решении практических задач.

Предлагается 10 вариантов контрольных работ. Каждый вариант включает:

- 1) два теоретических вопроса по разным темам учебного курса, *(чтобы при выполнении контрольной работы студенты могли наиболее полно изучить учебный материал)*;
- 2) типовые практические задания

При выполнении контрольной работы необходимо воспользоваться литературой, список которой приводится в методических указаниях.

Обращаем Ваше внимание, что выполнение контрольных работ – обязательно. Своевременная сдача контрольных работ является условием допуска к промежуточной аттестации по дисциплине.

Номер варианта контрольной работы определяется по двум последним цифрам Вашего шифра (номер зачетки).

Получив свой вариант контрольной работы, вы должны:

- 1) изучить настоящие методические указания для студентов заочной формы обучения;
- 2) внимательно ознакомиться с вопросами (теоретическими и практическими) своего варианта;
- 3) подобрать соответствующие учебно-методические пособия, изданные в колледже, учебную литературу, нормативные и нормативно-правовые документы;
- 4) ознакомиться с подобранной информацией;
- 5) выполнить задания по теоретическим вопросам, составив, в зависимости от задания, конспект, таблицу,
- 6) решить задачи, предварительно изучив типовые образцы по теме, используя учебно-методические пособия, изданные в колледже.
- 7) оформить работу в соответствии с требованиями к оформлению.

### **Требования к оформлению контрольной работы**

Контрольная работа выполняется на одной стороне белой нелинованной бумаги формата А4 печатным способом на печатающих устройствах вывода ЭВМ (компьютерная распечатка).

Текст контрольной работы следует выполнять, соблюдая размеры полей: левое – 20 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм, абзацный отступ – 10 мм.

Текст выполняется через 1,5 интервала, основной шрифт Times New Roman, предпочтительный размер шрифта 12-14, цвет – черный. Разрешается использование компьютерных возможностей акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры. Страницы должны быть пронумерованы.

Контрольная работа включает в себя следующие разделы:

- титульный лист,
- содержание,
- основная часть,
- список использованной литературы.

Титульный лист является первой страницей работы. Пример оформления титульного листа приводится в приложении Б.

Содержание должно отражать все материалы, помещенные в контрольную работу. Слово «Содержание» записывают в виде заголовка с прописной буквы симметрично тексту. В содержание включают наименование всех разделов (они соответствуют наименованию заданий) Пример оформления содержания приводится в приложении В.

Содержание основной части работы должно соответствовать заданию в соответствии с вариантом методических указаний. Расчеты должны быть проведены по действующим методикам.

В конце работы приводится список литературы. Список использованной литературы должен содержать сведения обо всех источниках, использованных при выполнении работы. Заголовок «Список использованной литературы» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Источники нумеруют арабскими цифрами в порядке их упоминания в контрольной работе либо в алфавитном порядке.

### Примеры выполнения типовых заданий

#### Задание 1

##### Задача 1

Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 900 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 25 мм. Определите увеличение телескопа.

##### Решение:

Увеличение телескопа определяется из соотношения:  $\Gamma = \frac{F}{f}$ , где  $F$  – фокусное расстояние

объектива,  $f$  – фокусное расстояние окуляра. Таким образом, увеличение телескопа составит раз.

Ответ: 36 раз.

#### Задание 2.

##### Задача 2

Переведите в часовую меру долготу Красноярска ( $l=92^{\circ}52'$  в.д.).

##### Решение:

Исходя из соотношений часовой меры угла и градусной:

$24 \text{ ч} = 360^{\circ}$ ,  $1 \text{ ч} = 15^{\circ}$ ,  $1 \text{ мин} = 15'$ ,  $1 \text{ с} = 15''$ , а  $1^{\circ} = 4 \text{ мин}$ , и учитывая, что  $92^{\circ}52' = 92,87^{\circ}$ , получим:

$1 \text{ ч} \cdot 92,87^{\circ}/15^{\circ} = 6,19 \text{ ч} = 6 \text{ ч } 11 \text{ мин. в.д.}$

Ответ: 6 ч 11 мин. в.д.

Оцените величину атмосферного давления у поверхности Марса, если известно, что масса его атмосферы в 300 раз меньше, чем масса атмосферы Земли, а радиус Марса примерно в 2 раза меньше радиуса Земли.

**Решение:** Простую, но достаточно точную оценку можно получить, если считать, что вся атмосфера Марса собрана в приповерхностном слое постоянной плотности, равной плотности у поверхности. Тогда давление можно вычислить по известной формуле  $p = \rho gh$ , где  $\rho$  – плотность атмосферы у поверхности Марса,  $g$  – ускорение свободного падения на поверхности,  $h$  – высота такой однородной атмосферы.

Такая атмосфера получится достаточно тонкой, поэтому изменением  $g$  с высотой можно пренебречь. По той же причине массу атмосферы  $m$  можно представить как

$$m = \rho \cdot 4\pi R^2 \cdot h,$$

где  $R$  – радиус планеты. Так как

$$g = \frac{GM}{R^2},$$

где  $M$  – масса планеты,  $R$  – ее радиус,  $G$  – гравитационная постоянная, выражение для давления можно записать в виде

$$p = \frac{m}{4\pi R^2} \cdot \frac{GM}{R^2} = \frac{G}{4\pi} \cdot \frac{m \cdot M}{R^4}.$$

Отношение  $M/R^3$  пропорционально плотности планеты  $\rho$ , поэтому давление на поверхности получается пропорциональным  $m\rho/R$ .

Очевидно, что те же самые рассуждения можно применить и к Земле. Так как средние плотности Земли и Марса – двух планет земной группы – близки, зависимостью от средней плотности планеты можно пренебречь. Радиус Марса примерно в 2 раза меньше радиуса Земли, поэтому атмосферное давление на поверхности Марса можно оценить как  $1/150$  земного, т.е. около 0.7кПа (на самом деле оно составляет около 0.6кПа).

Задание 3

Задача 4. Известно, что угловая скорость вращения Земли вокруг оси уменьшается со временем. Почему?

**Решение:** Из-за существования лунных и солнечных приливов (в океане, атмосфере и литосфере). Приливные горбы перемещаются по поверхности Земли в направлении, противоположном направлению ее вращения вокруг оси. Так как перемещение приливных горбов по поверхности Земли не может происходить без трения, то приливные горбы тормозят вращение Земли.

Задание 5

Задача 5

Где длиннее день 21 марта: в Петербурге или Магадане? Почему? Широта Магадана равна  $60^\circ$ .

**Решение:** Продолжительность дня определяется средним склонением Солнца в течение дня. В окрестности 21 марта склонение Солнца увеличивается со временем, поэтому день будет длиннее там, где 21 марта наступит позже. Магадан находится восточнее Петербурга, поэтому продолжительность дня 21 марта в Петербурге будет больше.

Задача 6.

Задание 6 В ядре галактики М87 находится черная дыра с массой  $5 \cdot 10^9$  масс Солнца. Найдите гравитационный радиус черной дыры (расстояние от центра, на котором вторая космическая скорость равна скорости света), а также среднюю плотность вещества в пределах гравитационного радиуса.

**Решение:** Вторую космическую скорость (она же скорость убегания или параболическая скорость) для любого космического тела можно рассчитать по формуле:

$$v_{II} = \sqrt{\frac{2GM}{R}},$$

где  $M$  – масса и  $R$  – радиус этого тела.



Масса черной дыры равна  $M = 5 \cdot 10^9 \cdot 2 \cdot 10^{30} = 10^{40}$  кг (масса Солнца равна  $2 \cdot 10^{30}$  кг). Если Вы не помните массу Солнца, ее легко можно оценить, воспользовавшись данными о радиусе земной орбиты вокруг Солнца и продолжительности года.

Полагая для черной дыры  $v_{II} = c$  ( $c$  – скорость света в вакууме), найдем ее гравитационный радиус:

$$R_g = \frac{2GM}{c^2} = \frac{2 \cdot 7 \cdot 10^{-11} \cdot 10^{40}}{(3 \cdot 10^8)^2} \approx 2 \cdot 10^{13} .$$

Средняя плотность вещества в пределах гравитационного радиуса

$$\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R_g^3} = \frac{10^{40}}{\frac{4}{3} \cdot 3.14 \cdot (2 \cdot 10^{13})^3} \approx 0.3 /^3 .$$

Такая малая плотность – это нормально. Так как радиус черной дыры растет пропорционально ее массе, то средняя плотность оказывается обратно пропорциональной квадрату массы черной дыры и для массивных черных дыр оказывается малой.

## 4 ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1 вариант

#### Теоретические вопросы

1. Звездные карты и координаты.
2. Наша галактика.
3. Суточное движение светил на различных широтах. Определение географической широты по астрономическим наблюдениям.

#### Практические задания

##### Решите задачу:

1. Во сколько раз звезда Арктур (а Волопаса) больше Солнца, если светимость Арктура в 100 раз больше солнечной, а температура  $4500^{\circ}\text{K}$ ?

### 2 вариант

#### Теоретические вопросы

1. Эклиптика. Видимое движение Солнца.
2. Важнейшие закономерности в мире звезд. Эволюция звезд.
3. Движение Луны. Солнечные и лунные затмения.

#### Практические задания

##### Решите задачу:

1. Видимая звездная величина звезды Сириуса равна  $-1,46^m$ , а расстояние составляет 2,65 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

### 3 вариант

#### Теоретические вопросы

1. Время и календарь.
2. Цефеиды. Новые и сверхновые звезды.
3. Законы Кеплера.

#### Практические задания

##### Решите задачу:

1. Определите линейный радиус Марса, если известно, что во время великого противостояния его угловой радиус составляет  $12,5''$ , а горизонтальный параллакс равен  $23,4''$ .

### 4 вариант

#### Теоретические вопросы

1. Состав и масштабы Солнечной системы.
2. Размеры звезд. Плотность их вещества.
3. Определение расстояний и размеров тел в Солнечной системе.

#### Практические задания

##### Решите задачу:

1. Через какой промежуток времени повторяются моменты максимальной удаленности Венеры от Земли, если ее звездный период равен 224,70 сут?

### 5 вариант

#### Теоретические вопросы

1. Конфигурации и условия видимости планет.
2. Двойные звезды. Массы звезд.

3. Движение небесных тел под действием сил тяготения. Космические скорости и форма орбит. Возмущения в движении планет. Приливы.

#### **Практические задания**

##### **Реши задачу:**

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 900 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 25 мм. Определите увеличение телескопа.

#### **6 вариант**

##### **Теоретические вопросы**

1. Определение масс небесных тел.
2. Видимая и абсолютная звездная величина. Светимость звезд. Цвет, спектры и температура звезд.
3. Солнце – ближайшая звезда.

#### **Практические задания**

##### **Выполни задание:**

1. Переведите в часовую меру долготу Красноярска ( $l=92^{\circ}52'$  в.д.).

#### **7 вариант**

##### **Теоретические вопросы**

1. Определение расстояний до звезд.
2. Общие характеристики планет. Физическая обусловленность их природы.
3. Малые тела Солнечной системы (астероиды, болиды, метеориты, кометы, метеоры и метеорные потоки).

#### **Практические задания**

##### **Выполни задание:**

1. Каково склонение звезды, если она кульминирует на высоте  $63^{\circ}$  в Красноярске, географическая широта которого равна  $56^{\circ}$  с.ш.?

#### **8 вариант**

##### **Теоретические вопросы**

1. Луна – естественный спутник Земли.
2. Планеты – гиганты.
3. Состав и масштабы Солнечной системы.

#### **Практические задания**

##### **Реши задачу:**

1. Когда в Гринвиче 10 ч 17 мин 14 с, в некотором пункте местное время равно 12 ч 43 мин 21 с. Какова долгота этого пункта?

#### **9 вариант**

##### **Теоретические вопросы**

1. Планеты земной группы: Меркурий, Венера, Марс.
2. Конфигурации и условия видимости планет.
3. Суточное движение светил на различных широтах. Определение географической широты по астрономическим наблюдениям.

## Практические задания

### Реши задачу:

1. Звездный период обращения Юпитера вокруг Солнца составляет около 12 лет. Каково среднее расстояние Юпитера от Солнца?

## 10 вариант Теоретические вопросы

1. Солнце – ближайшая звезда.
2. Эклиптика. Видимое движение Солнца.
3. Луна – естественный спутник Земли.

## Практические задания

### Реши задачу:

1. Горизонтальный параллакс Солнца равен  $8,8''$ . На каком расстоянии от Земли (в а.е.) находился Юпитер, когда его горизонтальный параллакс был  $1,5''$ ?

## 5 ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Астрономия» - экзамен.

№	Контрольные вопросы экзамена/дидактические единицы	Тема
1	Небесная сфера и ее точки	Раздел 1 Предмет астрономии. Основы практической астрономии
2	Горизонтальные координаты	
3	Экваториальные координаты.	
4	Строение солнечной системы	Раздел 2 Законы движения небесных тел
5	Законы Кеплера	
6	Характеристика планет земной группы.	Раздел 3 Солнечная система, методы астрономических исследований
7	Характеристика планет гигантов	
8	Малые тела солнечной системы	
9	Эволюция звезд	Раздел 4 Звезды
10	Солнце (внутреннее строение, строение атмосферы)	
11	Наша Галактика	Раздел 5 Галактики. Строение и эволюция Вселенной

### **Критерии оценки экзамена**

– «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

– «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

– «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

– «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	<b>Раздел 1 Предмет астрономии. Основы практической астрономии</b>	<i>ЛР5, ЛР9, МР5, ПР1, ПР3</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Тест
№2	<b>Раздел 2 Законы движения небесных тел</b>	<i>ЛР4, ЛР9, МР4, МР5, ПР1, ПР4, ПР5</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Тест
№3	<b>Раздел 3 Солнечная система, методы астрономических исследований</b>	<i>ЛР4, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Тест
№4	<b>Раздел 4 Звезды</b>	<i>ЛР4, ЛР9, ЛР14, МР4, МР5, ПР1, ПР2, ПР3, ПР4, ПР5</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Тест
№5	<b>Раздел 5 Галактики. Строение и эволюция Вселенной</b>	<i>ЛР5, ЛР9, МР5, ПР1, ПР3</i>	<b>Контрольная работа</b>	1. Теоретические вопросы 2. Практическое задание 3. Тест
№6	Допуск к экзамену		<b>Портфолио</b>	1. Практические работы 2. Тесты 3. Контрольные работы
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен		<b>Экзаменационные билеты</b>	1. Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые задания

**Приложение Б**  
**Образец оформления титульного листа контрольной работы**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № \_\_\_\_\_**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«НАИМЕНОВАНИЕ»**

**Вариант \_\_\_\_\_**

Выполнил (а) \_\_\_\_\_

Специальность: \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Магнитогорск, 20\_\_ г.

**Приложение В**  
**Образец оформления содержания контрольной работы**

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	Теоретический вопрос 1..... <i>(текст вопроса)</i>	8
2	Теоретический вопрос 2 ..... <i>(текст вопроса)</i>	10
3	Практические задания .....	11
4	Список использованной литературы .....	13