

**Компонент ОПОП 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

**направленность (профиль) Математика. Физика**

наименование ОПОП

**Б1.О.08.07**

шифр дисциплины

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**Дисциплины  
(модуля)**

**Астрономия и методика обучения астрономии**

**Разработчик (и):**

\_\_\_\_Ляш А. А.,  
ФИО

доцент кафедры ИТ  
должность

канд. пед. наук  
ученая степень,  
звание

**Утверждено на заседании кафедры**

\_\_\_\_Высшей математики и физики\_\_\_\_  
наименование кафедры

**протокол № 5 от 27.02.2025**

**Заведующий кафедрой**

  
подпись

Левитес В.В.  
ФИО

# 1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

| Код и наименование компетенции                                                                | Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Результаты обучения по дисциплине (модулю)                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                              | Оценочные средства текущего контроля                                                                                                             | Оценочные средства промежуточной аттестации           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <i>Знать</i>                                                                                                                      | <i>Уметь</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <i>Владеть</i>                                                                                                               |                                                                                                                                                  |                                                       |
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний | ИД-1ОПК-8<br>Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.<br>ИД-2ОПК-8<br>Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса. | - основные понятия и утверждения математики, необходимые для изучения математических дисциплин в дальнейшем, и их доказательства. | - решать задачи по разделам курса,<br>- применять теоретический материал,<br>- творчески подходить к решению профессиональных задач,<br>- придавать задачам конкретной предметной области математическую форму<br>- ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы. | - исследовать получающуюся математическую модель задачи и применять к ее решению методы конкретных математических дисциплин. | - комплект заданий для выполнения практических работ;<br>- тестовые задания;<br>- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы | Контрольная работа<br>Индивидуальное домашнее задание |

## 2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

| Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения) | Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | Ниже порогового<br>(«неудовлетворительно»)                                                                                                                                                                                      | Пороговый<br>(«удовлетворительно»)                                                                                                                                                                                                                             | Продвинутый<br>(«хорошо»)                                                                                                                                                                                                                       | Высокий<br>(«отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Полнота знаний</b>                                         | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                                                          | Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.                                                                                                                                                                                               | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.                                                                                                                                                  | Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Наличие умений</b>                                         | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                            | Продemonстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)                                                                                     | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами.                                                                            | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочётов.                                                                                                                     |
| <b>Наличие навыков (владение опытом)</b>                      | При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.                                                                                                                             | Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                                  | Продemonстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочётами.                                                                                                                                                   | Продemonстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.                                                                                                   |
| <b>Характеристика сформированности компетенции</b>            | Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону | Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач.<br><br>ИЛИ<br>Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону |

### **3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля**

#### **Практические работы**

1 балла выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0,5 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0,2 балла выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и/или неверно указал варианты решения.

#### **Контрольная работа**

5 баллов выставляется, если студент решил все рекомендованные задачи, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

3 балла выставляется, если студент решил не менее 85% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

1 балл выставляется, если студент решил не менее 65% рекомендованных задач, правильно изложил все варианты их решения, аргументировав их, с обязательной ссылкой на соответствующие нормативы (если по содержанию это необходимо).

0 баллов - если студент выполнил менее 50% задания, и

#### **Семинарские (практические) занятия**

Максимальное количество баллов за семинарское занятие – 5 баллов.

Оценивание активности осуществляется следующим образом:

1. *Подготовка к семинарскому занятию* – 2 балла (0 баллов – подготовка отсутствует; 1 балл – подготовка выполнена не в полном объеме или со значительными недочетами; 2 балла – подготовка выполнена в полном объеме).
2. *Активность на семинарском занятии* – 3 балла (0 баллов – студент отсутствовал на семинаре или не проявил никакой активности; 1 балл – студент не активно участвовал в обсуждении, допустил значительное число недочетов при выполнении практических заданий при работе в группе; 2 балла – студент принимал участие в обсуждении, допустил некоторые недочеты при работе в группе; 3 балла – студент принимал активное участие в обсуждении и групповой работе).

#### **Конспектирование**

Максимальное количество баллов за конспектирование – 2 балла. Конспект включает в себя ответ на 4 вопроса, за каждый из которых начисляется 0,5 балла при условии правильного подбора материала.

#### **Коллоквиум**

Максимальное количество баллов за коллоквиум – 2 балла. Коллоквиум включает в себя 2 вопроса, за каждый вопрос студент может получить 1 балл. Оценивание осуществляется следующим образом:

- 1 балл – студент дал правильный ответ;
- 0,5 балла – студент допустил неточность при ответе на вопрос;

- 0 баллов – студент неправильно ответил на вопрос или не отвечал на вопрос вообще.

### Разработка внеклассного мероприятия

Максимальное количество баллов за внеклассное мероприятие – 6 баллов. Оценивание включает в себя следующие показатели:

1. *Структура (сценарий) внеклассного мероприятия* – 4 балла (структура внеклассного мероприятия соблюдена полностью или присутствуют незначительные недочеты); 3 балла (в структуре внеклассного мероприятия допущены ошибки, пропущены или неверно отражены 1-2 пункта, сценарий недостаточно полно описан, не учтены оба учебных предмета); 1-2 балла (в структуре мероприятия допущены грубые ошибки (пропуски), дидактические материалы не подготовлены или подготовлены в недостаточном объеме, не учтены оба учебных предмета); 0 баллов – работа не представлена на проверку;
2. *Оформление сценария внеклассного мероприятия* – 2 балла (все требования к оформлению соблюдены или допущены 1-2 неточности); 1 балл (допущено 3 и более неточностей в оформлении, либо текст не оформлен в соответствии с требованиями); 0 баллов – работа не представлена на проверку.

### Подготовка презентации

Максимальное количество баллов за презентацию – 5 баллов.

Оценивание презентации включает в себя следующие показатели:

3. 5 баллов – все задания выполнены правильно, результат представлен в требуемом виде (либо имеются 1-2 замечания по оформлению);
4. 3-4 балла – в выполненных заданиях имеются 1-2 ошибки, имеются неточности в представлении результатов, имеются 2-3 замечания по оформлению;
5. 1-2 балла – в выполненных заданиях имеется 3 и более ошибок, результат работы оформлен небрежно, не соответствует требованиям лабораторной работы;
6. 0 баллов – результат работы не соответствует заданию, не представлен на проверку или в случае невозможности установить

### 4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

| Оценка                     | Критерии оценки ответа на экзамене                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Отлично</b>             | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы. |
| <b>Хорошо</b>              | Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.                                                                                    |
| <b>Удовлетворительно</b>   | Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.                                                                                                                               |
| <b>Неудовлетворительно</b> | Обучающийся не знает значительной части программного материала,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний.<br>Нет ответа на поставленный вопрос. |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» - 10 баллов, «4» - 15 балл, «3» - 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля.

| Итоговая оценка по дисциплине (модулю) | Суммарные баллы по дисциплине (модулю), в том числе | Критерии оценивания                                                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Отлично</i>                         | 91 - 100                                            | Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан |
| <i>Хорошо</i>                          | 81-90                                               | Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан                   |
| <i>Удовлетворительно</i>               | 70- 80                                              | Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан                       |
| <i>Неудовлетворительно</i>             | 69 и менее                                          | Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен                                |

## 5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания, индивидуальные домашние задания, задания для контрольных работ.*

### 5.1. Пример решения типовой задачи

**Задача №1.** Склонение звезды Мицара ( $\zeta$  Большой Медведицы) равно  $+55^{\circ}11'$ . На каком зенитном расстоянии и на какой высоте она бывает в верхней кульминации в Пулково ( $\varphi = +59^{\circ}46'$ ) и Душанбе ( $\varphi = +38^{\circ}33'$ )?

Данные: Мицар,  $\delta = 55^{\circ}11'$ . Пулково,  $\varphi_1 = +59^{\circ}46'$ . Душанбе,  $\varphi_2 = +38^{\circ}33'$ .

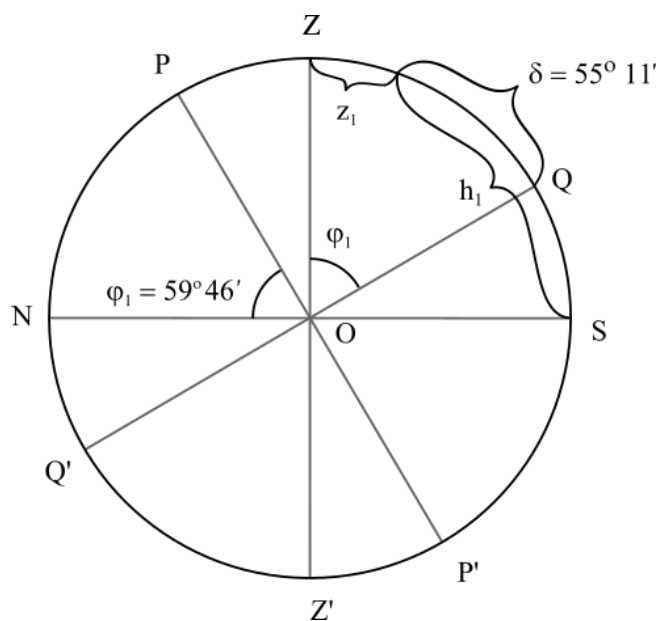
Найти:  $z_1, h_1, z_2, h_2$ ;

Решение: Звезда наблюдается в Пулково в верхней кульминации к югу от зенита рис. 1.1(з), поэтому связь величин  $\varphi_1, \delta, z_1$  задаётся формулой:

$$\delta + z_1 = \varphi_1,$$

тогда  $z_1 = \varphi_1 - \delta = 59^{\circ}46' - 55^{\circ}11' = 4^{\circ}35'$ ,

а высота  $h_1 = 90^{\circ} - 4^{\circ}35' = 85^{\circ}25'$ .



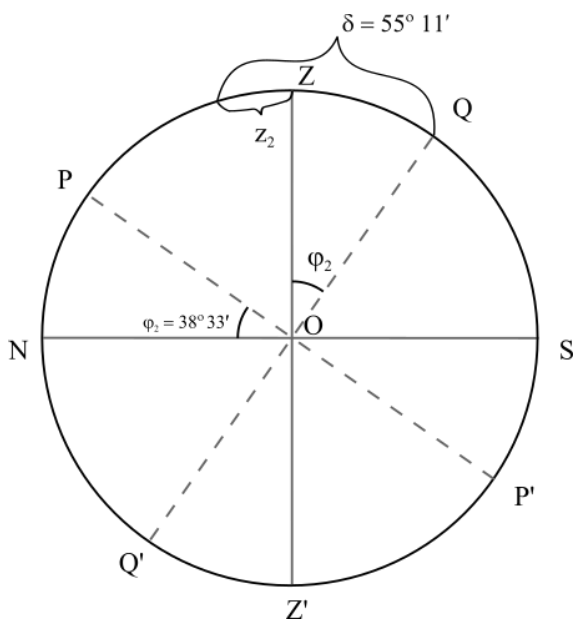
В Душанбе эта же звезда наблюдается в верхней кульминации к северу от зенита рис.

1.2(3), связь величин  $\varphi_2, \delta, z_2$  выражается формулой:

$$\delta - z_2 = \varphi_2,$$

тогда  $z_2 = \delta - \varphi_2 = 55^{\circ}11' - 38^{\circ}33' = 16^{\circ}38'$ ,

и высота  $h_2 = 90^{\circ} - 16^{\circ}38' = 73^{\circ}22'c$ .



Ответ:  $z_1 = 4^{\circ}35'; h_1 = 85^{\circ}25'ю; z_2 = 16^{\circ}38'; h_2 = 73^{\circ}22'c$ ;

**Задача №2** Противостояние астероида Ирмы произошло 23 сентября 1976 г., а Лины – 2 декабря 1976 г. Большая полуось орбиты Ирмы равна 2,772 а.е., а орбиты Лины – 3,139 а.е. Когда произойдёт ближайшее соединение этих астероидов друг с другом?

Данные: даты 23.09.1976 г., 02.12.1976 г.,  $a_1 = 2,772$  а.е.,  $a_2 = 3,139$  а.е.

Найти:  $D$  – ?

Решение: рис. 2.3(з) показано положение Земли по отношению к указанным астероидам в различные моменты времени. Это даёт возможность подсчитать интервал времени между этими двумя событиями, равный 70 суток.

По условию задачи заданы большие полуоси орбит астероидов. Это позволяет рассчитать сидерические периоды обращения их вокруг Солнца:

$$T = \sqrt{a^3}.$$

Это время, выраженное в годах, тогда

$$T_1 = \sqrt{2,772^3} = 4,62 \Rightarrow 1686,3 \text{ сут}$$

$$T_2 = \sqrt{3,139^3} = 5,56 \Rightarrow 2029,4 \text{ сут}.$$

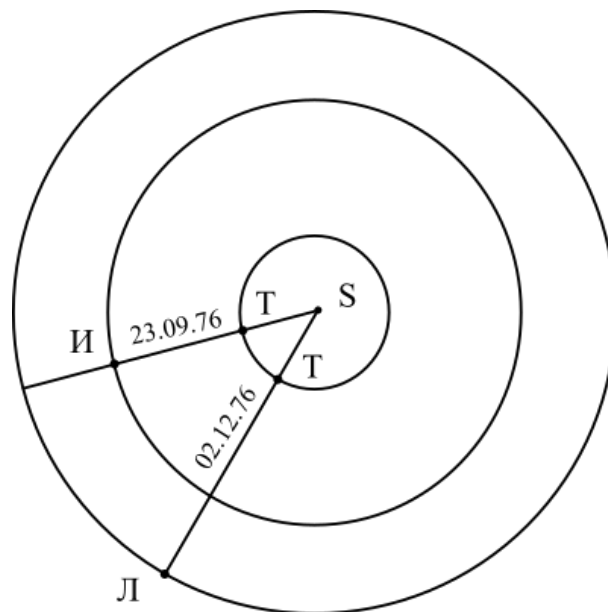


Рис. 2.3(з)

Зная периоды обращения, найдем суточное движение астероидов при движении по орбите.

$$n_1 = \frac{360^\circ}{1686,3} = 0^\circ,213$$

$$n_2 = \frac{360^\circ}{2029,4} = 0^\circ,177$$

Используя эти данные, определим градусную меру положения астероида Ирмы на момент противостояния астероида Лины. Для этого используем условие равенства значений угловых положений Земли и астероида Лины на момент противостояния астероида по отношению момента противостояния астероида Ирмы:

$$\begin{cases} l_1 = 0^\circ + 0^\circ,986 \cdot \Delta t_1 \\ l_1 = x^\circ + 0^\circ,177 \cdot \Delta t_1 \end{cases},$$

отсюда получаем:

$$x^\circ = (n^\circ - n_2^\circ) \cdot \Delta t_1 = (0^\circ,986 - 0^\circ,177) \cdot 70 = 56^\circ,63,$$

где  $n^\circ$  суточное движение Земли по орбите вокруг Солнца.

Теперь есть все необходимые условия для нахождения времени для нахождения времени соединения этих астероидов:

$$\begin{cases} l_2 = 0^0 + n_1^0 \cdot \Delta t_2 = 0^0 + 0^0,213 \cdot \Delta t_2 \\ l_2 = 56,63^0 + n_2^0 \cdot \Delta t_2 = 56,63^0 + 0^0,177 \cdot \Delta t_2 \end{cases},$$

$$\Delta t_2 = \frac{56,63}{0,213 - 0,177} = 1573 \text{ сут.}$$

По календарю находим, что это соответствует дате 02.12.1980 г.

Ответ: 02.12.1980 г.

## А семестр

### 5.2. Типовые вопросы для обсуждения на лекциях (интерактивная форма)

- Какую форму организации учебных занятий вы бы предпочли для урока изучения нового материала? Почему?
- Какие средства наглядности наиболее эффективны к использованию на уроке по приобретению практических экспериментальных умений?
- Чем отличаются факультативные курсы от элективных?
- При изучении каких тем лучше использовать проблемное обучение?
- С какими видами задач по астрономии на ваш взгляд нужно знакомить обучающихся в первую очередь?

### 5.3. Типовые задания семинарского (практического) занятия

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: структура документа и его основное содержание.
- Учебный план образовательного учреждения: назначение и структура.
- Программы по физике для средней школы: примерные программы, авторские программы, скорректированные программы (общее, отличия, примеры).
- Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию.
  - ознакомьтесь с перечнем УМК по астрономии для общеобразовательных учреждений, допущенных МО РФ;
  - сравните УМК, приведенные в данном перечне, по следующим критериям:

| Критерии \ Название УМК                                                             |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Специфические особенности программы (отражены в пояснительной записке)              |  |  |
| Последовательность изучения тем курсов, и отводимое кол-во часов на изучение каждой |  |  |
| Набор фронтальных и лабораторных работ                                              |  |  |
| Состав УМК                                                                          |  |  |

### 5.4. Типовые вопросы для конспектирования

- Методология педагогического исследования.
- Политехническое обучение и профессиональная ориентация.
- Связь содержания курса астрономии с содержанием других учебных предметов.
- Деятельностный подход в обучении астрономии.

### **5.5. Типовые вопросы для коллоквиума**

- Развитие мышления учащихся на уроках астрономии.
- Задачи по астрономии. Обучение учащихся решению задач по астрономии.
- Контроль и учет знаний, умений и навыков по астрономии.
- Научная организация труда учителя астрономии. Планирование работы.
- Применение ИТ в обучении астрономии.
- Принципы отбора содержания курса астрономии и его структурирование.
- Факультативные занятия по астрономии.
- Средства наглядности в процессе обучения астрономии.

### **5.6. Типовое задание для разработки внеклассного мероприятия**

Подготовьте и оформите внеклассное мероприятие в соответствии с предложенными ниже требованиями, предметная область – астрономия. Работа должна содержать ссылки на просмотренные источники, оформлена в соответствии с предложенными требованиями и представлена к оцениванию не позднее последнего практического занятия.

#### **Требования к структуре внеклассного мероприятия:**

- Наименование внеклассного мероприятия.
- Возрастная категория – класс.
- Тематическая направленность внеклассного мероприятия.
- Цели и задачи внеклассного мероприятия.
- Технические и аудиовизуальные средства, необходимые для проведения мероприятия.
- Сценарий мероприятия с детальным описанием составляющих его элементов (конкурсов и др.), правильными ответами в случае необходимости.
- Приложения – дидактические компоненты, используемые при проведении мероприятия (презентация, кроссворд, ребусы и др.).

### **5.7. Типовые вопросы к экзамену**

#### **По астрономии:**

1. Основные точки и линии небесной сферы. Горизонтальная и экваториальная системы координат.
2. Эклиптика и ее основные точки. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года.
3. Звездное и солнечное время, причины их отличия. Продолжительность тропического и звездного года.
4. Солнечное истинное, среднее, поясное, декретное и летнее время. Уравнение времени. Тропический год и его отличие от звездного.
5. Лунный и солнечный календари; юлианский и григорианский календари.
6. Строение Солнечной системы.
7. Система мира Птолемея и теория Коперника. Объяснение попятного движения планет в этих системах.
8. Доказательства движения Земли вокруг Солнца. Аберрация и определение скорости движения Земли вокруг Солнца. Годичный параллакс и единицы расстояний до звезд.
9. Эмпирические законы Кеплера. Конфигурации внутренних и внешних планет и условия их видимости.
10. Первый и третий обобщенные законы Кеплера.
11. Определение масс небесных тел.
12. Круговая и параболическая скорости (1 и 2 космические скорости). Понятие о

- черной дыре и расчет ее радиуса.
13. Движение и фазы Луны. Сидерический и синодический месяцы, драконический год.
  14. Условие наступления затмений, число затмений в году, сарос.
  15. Приливы и отливы и их природа, понятие предела Роша.
  16. Планеты земной группы их основные свойства и отличия от планет гигантов.
  17. Планеты гиганты их основные свойства и отличия от планет земной группы.
  18. Астероиды. Физические свойства астероидов, распределение их в пространстве.
  19. Кометы. Примеры известных комет. Разрушение комет и их связь с метеорными потоками (примеры). Понятие об облаке комет Оорта.
  20. Запуск ИСЗ и расчет элементов его орбиты, скорость запуска.

**По методике обучения астрономии:**

1. Предмет и задачи методики обучения астрономии как одной из педагогических наук.
2. Методология педагогического исследования.
3. Задачи и содержание школьного курса астрономии.
4. Основные дидактические принципы обучения астрономии.
5. Основные методы и средства обучения астрономии. Дидактическая систематизация методов обучения. Современные теории и методы обучения.
6. Средства наглядности в процессе обучения астрономии.
7. Формы организации учебных занятий по астрономии.
8. Типы уроков по астрономии.
9. Обобщение и систематизация знаний учащихся по астрономии.
10. Виды организованных форм обучения астрономии.
11. Факультативные занятия по астрономии.
12. Проблемное обучение в обучении астрономии.
13. Развитие мышления учащихся на уроках астрономии.
14. Задачи по астрономии. Обучение учащихся решению задач по астрономии.
15. Контроль и учет знаний, умений и навыков по астрономии.
16. Научная организация труда учителя астрономии. Планирование работы.
17. Применение ИТ в обучении астрономии.
18. Деятельностный подход в обучении астрономии.
19. Принципы отбора содержания курса астрономии и его структурирование.
20. Содержание школьного курса астрономии в средней школе (10-11 класс)