

**Приложение 2 к РПД**  
**Астрономия и методика обучения астрономии**  
**44.03.05 Педагогическое образование**  
**(с двумя профилями подготовки)**  
**Направленность (профили)**  
**Математика. Физика**  
**Форма обучения – очная**  
**Год набора – 2022**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
3.	Направленность (профили)	Математика. Физика
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.О.04.07 Астрономия и методика обучения астрономии
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2022

**2. Перечень компетенций**

<ul style="list-style-type: none"><li>– <b>ОПК-2:</b> Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</li><li>– <b>ОПК-5:</b> Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении</li><li>– <b>ОПК-8:</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</li><li>– <b>ПК-1:</b> Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач</li><li>– <b>ПК-3:</b> Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов</li><li>– <b>ПК-7:</b> Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных</li></ul>
--

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этапы формирования компетенций (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
1. Введение в астрономию	ОПК-2 ОПК-8 ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные понятия и фундаментальные законы в области астрономии;</li> <li>– методы астрономических исследований;</li> <li>– предмет методики обучения астрономии, ее цели и задачи;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать знания и умения, полученные при изучении физики и математики для решения задач астрономического содержания;</li> <li>– пользоваться справочной литературой по астрономии;</li> <li>– производить измерения и обрабатывать их результаты;</li> <li>– представлять структуру астрономической картины мира;</li> <li>– приводить характеристику содержания курса астрономии средней (полной) школы;</li> <li>– приводить примеры связи содержания курса астрономии с содержанием других учебных предметов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками проведения измерений и определения их погрешностей;</li> <li>– навыками численных расчетов величин при решении задач астрономического содержания;</li> <li>– навыками использования полученных знаний при решении профессиональных задач;</li> <li>– методами и технологией обучения решению задач по астрономии;</li> <li>– навыками подготовки учебно-методических материалов для обеспечения учебного процесса по астрономии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Активность на занятиях</li> <li>Практические работы</li> <li>Контрольная работа</li> <li>Экзамен</li> </ul>
2. Основы практической астрономии	ОПК-2 ОПК-8 ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– цели обучения астрономии в школе и основные подходы к их заданию;</li> <li>– понятие «астрономическая картина мира»;</li> <li>– связь содержания курса астрономии с содержанием других учебных предметов;</li> <li>– средства обучения астрономии и их классификацию;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять подбор методов и средств обучения астрономии в зависимости от конкретной ситуации;</li> <li>– обосновывать целесообразность использования технических средств обучения и компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и технологией обучения решению задач по астрономии;</li> <li>– навыками подготовки учебно-методических материалов для обеспечения учебного процесса по астрономии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Активность на занятиях</li> <li>Практические работы</li> <li>Контрольная работа</li> <li>Экзамен</li> </ul>
3. Небесная механика	ОПК-2 ОПК-8 ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технические и компьютерные средства обучения, информационные технологии и возможности их применения на учебных занятиях;</li> <li>– основные виды внеклассной</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять подбор методов и средств обучения астрономии в зависимости от конкретной ситуации;</li> <li>– обосновывать целесообразность использования технических средств обучения и компьютера</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и технологией обучения решению задач по астрономии;</li> <li>– навыками подготовки учебно-методических материалов для обеспечения учебного процесса по астрономии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Активность на занятиях</li> <li>Практические работы</li> <li>Контрольная работа</li> <li>Экзамен</li> </ul>

Этапы формирования компетенций (разделы темы)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
4. Строение солнечной системы	ОПК-2 ОПК-8 ПК-1				Активность на занятиях Практические работы Контрольная работа Экзамен
5. Звездная астрономия	ОПК-2 ОПК-8 ПК-1	<p>работы по астрономии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы, формы и средства проверки знаний и умений по астрономии;</li> <li>– виды задач по астрономии и основные технологии обучения их решению;</li> <li>– содержание школьного курса астрономии в средней школе (10-11 класс).</li> </ul>	<p>в обучении астрономии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приводить примеры различных видов организационных форм обучения астрономии;</li> <li>– организовывать проверку знаний и умений по астрономии на различных уроках;</li> <li>– разрабатывать план-конспект урока по астрономии на заданную тему;</li> <li>– осуществлять подбор задач по астрономии в зависимости от цели и задач урока;</li> <li>– применять различные приемы по решению задач по астрономии.</li> </ul>		Активность на занятиях Практические работы Контрольная работа Экзамен
6. Строение и эволюция Вселенной	ОПК-2 ОПК-8 ПК-1				Активность на занятиях Практические работы Контрольная работа Экзамен

Этапы формирования компетенций (разделы темы)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
7. Методика обучения астрономии как педагогическая наука	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-3 ПК-7				Конспектирование Коллоквиум Экзамен
8. Основные дидактические принципы обучения астрономии	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-3 ПК-7				Конспектирование Коллоквиум Экзамен
9. Основные методы, формы и средства обучения астрономии	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-3 ПК-7				Семинарские (практические) занятия Конспектирование Коллоквиум Экзамен

Этапы формирования компетенций (разделы, темы)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
10. Технологии обучения астрономии	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-3 ПК-7				Семинарские (практические) занятия Конспектирование Коллоквиум Разработка внеклассного мероприятия Экзамен
11. Содержание школьного курса астрономии в средней школе (10-11 класс)	ОПК-2 ОПК-5 ОПК-8 ПК-1 ПК-3 ПК-7				Семинарские (практические) занятия Конспектирование Коллоквиум Экзамен

**Шкала оценивая в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ:**

«не зачтено» – 60 баллов и менее, «зачтено» – 61-100 баллов

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 9 семестр

#### 4.1. Активность на занятиях

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за активность на занятии	0,5	1	2

#### 4.2. 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.

#### 4.3. 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

### А семестр

#### 4.4. 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).

#### 4.5. 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.

#### 4.6. 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.

#### 4.7. 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.

#### 4.8. Экзамен (по билетам)

Максимальное количество баллов на экзамене — 40 баллов. Каждый студент отвечает на два теоретических вопроса и решает одну задачу. Оценивание осуществляется следующим образом:

1. *Оценивание каждого теоретического вопроса* – 10 баллов:

1. *0-2 балла* – студент не может дать ответ на вопрос или при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки принципиального характера, которые не может исправить самостоятельно;
2. *3-5 баллов* – студент грамотно излагает ответ, но допускает неточности непринципиального характера, которые не может исправить самостоятельно;
3. *6-8 баллов* – студент грамотно и логично излагает материал, демонстрирует умение связать теорию с практикой, но допустил 1-2 неточности, которые сумел исправить самостоятельно;
4. *9-10 баллов* – студент исчерпывающе, последовательно и грамотно излагает ответ, демонстрирует умение связать теорию с практикой, не испытывает затруднений с ответами на вопросы).

2. *Оценивание решения задачи* – 20 баллов:

5. *0 баллов* – задача полностью не решена;
6. *1-5 баллов* – студент может только записать условие задачи, трудности вызывают любые вспомогательные вопросы;
7. *6-9 баллов* – студент оформил условие задачи, сумел привести несколько формул, соответствующих теме задачи, но в ходе рассуждения допускает принципиальные ошибки, которые не может исправить самостоятельно;
8. *10-15 баллов* – приведено решение, соответствующее одному из следующих случаев: в решении содержится ошибка в необходимых математических преобразованиях и отсутствуют какие-либо числовые расчеты; допущена ошибка в определении исходных данных по графику, рисунку, таблице и т.п., но остальное решение выполнено полно и без ошибок; записаны и использованы не все исходные формулы, необходимые для решения задачи, или в одной из них допущена ошибка; представлен (в случае необходимости) только правильный рисунок, график, схема и т.п. только правильное решение без рисунка;
9. *16-18 баллов* – приведено решение, содержащее один из следующих недостатков: в необходимых математических преобразованиях и (или) вычислениях допущены ошибки; представлено правильное решение только в общем виде, без каких-либо числовых расчетов; правильно записаны необходимые формулы, представлен правильный рисунок (в случае его необходимости), график или схема, записан правильный ответ, но не представлены преобразования, приводящие к ответу;
10. *19-20 баллов* – приведено полное правильное решение, включающее следующие элементы: представлен (в случае необходимости) не содержащий ошибок схематический рисунок,

схема или график, отражающий условия задачи; верно записаны формулы, выражающие физические законы, применение которых необходимо для решения задачи выбранным способом; проведены необходимые математические преобразования и расчеты, приводящие к правильному числовому ответу, и представлен ответ. При этом допускается решение «по частям» (с промежуточными вычислениями).

#### 4.9. Подготовка презентации (дополнительный блок)

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

### 5. Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 9 семестр

##### 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 Пулковке ( $\varphi = +59^{\circ}46'$ ) 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:*  $z_1, h_1, z_2, h_2$ ;

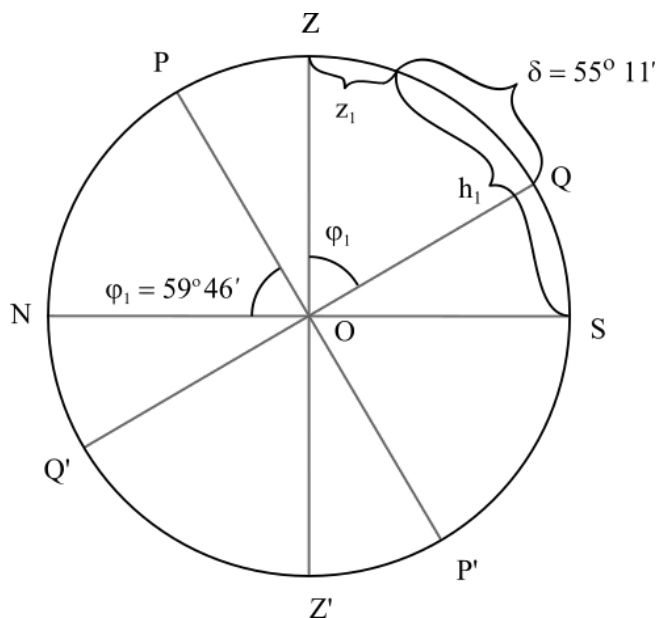
*Решение:* Звезда наблюдается в Пулковке в верхней кульминации к югу от зенита рис. 1.1(з), поэтому связь величин  $\varphi_1, \delta, z_1$  задаётся формулой:

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

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

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



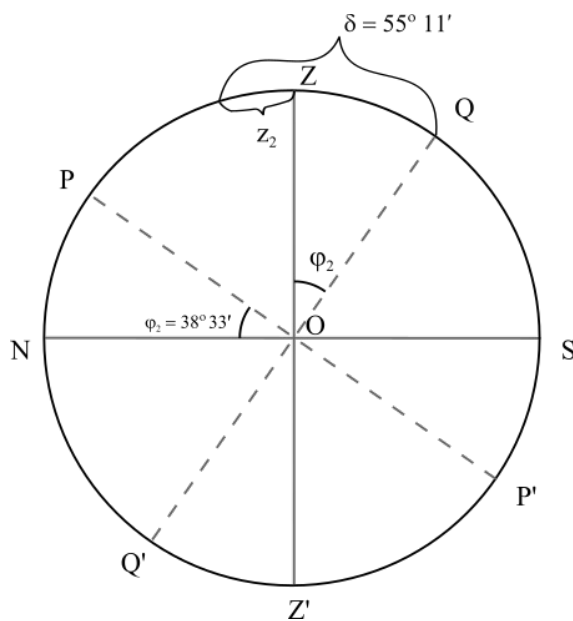


В Душанбе эта же звезда наблюдается в верхней кульминации к северу от зенита рис. 1.2(з), связь величин  $\varphi_2, \delta, z_2$  выражается формулой:

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

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

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

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

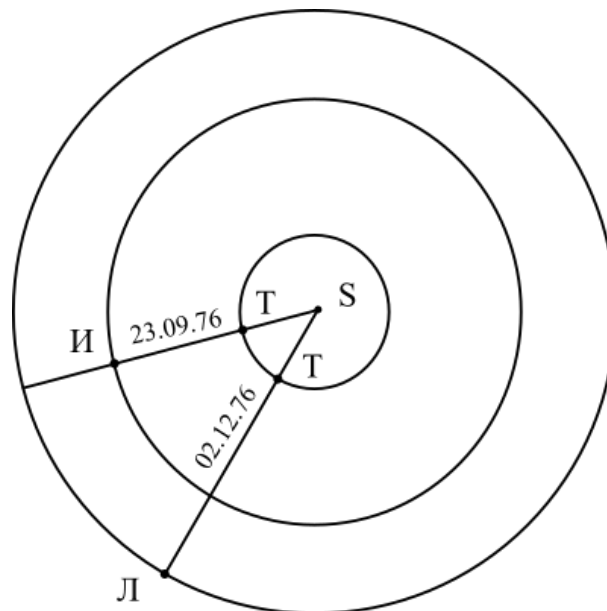


Рис. 2.3(з)

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

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

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

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:

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

отсюда получаем:

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

где  $n^0$  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)