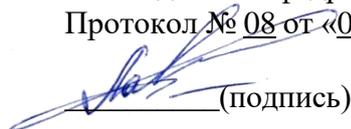


**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

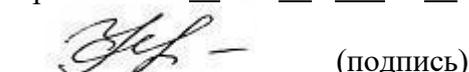
Институт/факультет/департамент Институт математики, физики, информатики  
(наименование института/факультета)

Кафедра-разработчик кафедра физики и методики обучения физике  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО  
на заседании кафедры  
Протокол № 08 от «08» мая 2024 г.

  
(подпись)

ОДОБРЕНО  
на заседании научно-методического совета  
специальности (направления подготовки)  
Протокол № 07 от «15» мая 2024 г.

  
(подпись)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине Астрономия

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

Физика и технология

(направленность (профиль) образовательной программы)

Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Составитель: (ФИО, должность) Бутаков С.В., доцент кафедры физики и методики  
обучения физике

## Экспертное заключение

на фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

### Астрофизика, Радиотехника

(наименование дисциплины/модуля/вида практики для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации)

### 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

### Физика и технология

(направленность (профиль) образовательной программы)

### Бакалавр

(квалификация (степень) выпускника)

Представленные фонды оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации соответствует требованиям ФГОС ВО и профессиональному стандарту Педагог (профессиональная деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденному приказом Минтруда России от 18.10.2013 № 544н.

Предлагаемые формы и средства аттестации адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы.

Оценочные средства и критерии оценивания представлены в полном объеме. Формы оценочных средств, включенных в представленные фонды, отвечают основным принципам формирования ФОС, установленных в нормативно-правовых актах и методических документах.

Разработанные и представленные для экспертизы фонды оценочных средств рекомендуются к использованию в процессе подготовки по указанной основной профессионально образовательной программе.

Экспертизу выполнил:

Лалетин Н.В.,

канд. техн. наук, доцент,

генеральный директор

ООО «Центр развития одарённости «Перспектива»



## 1. Назначение фонда оценочных средств

### 1.1. Целью создания ФОС дисциплины *Астрономия*

является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

### 1.2. ФОС разработан на основании нормативных документов:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (уровень бакалавриата)*;

- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки *44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) Физика и технология (уровень бакалавриата)*;

- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины

### 2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-1.1 – демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение;

УК-1.2 – применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности;

УК-1.3 – анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений;

ПК-1 – способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;

ПК-1.1 – знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета);

ПК-1.2 – умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО;

ПК-1.3 – демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.

### 2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/ КИМы	
			Номер	Форма
УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и	Методы исследовательской/проектной деятельности	текущий контроль	5.1	Лабораторные работы

синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;	Методы математической обработки данных	текущий контроль	5.2	Проверочные работы
	Технологии формирования функциональной грамотности (по профилю подготовки)	текущий контроль	5.2	Контрольные задания
	Общая и экспериментальная физика	текущий контроль	5.4	Тест
	Теоретическая физика История физики Высшая математика Вводный курс физики Школьный курс физики Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Производственная практика Философия Технологии цифрового образования Основы учебной и исследовательской деятельности Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Учебная практика Научно-исследовательская работа Формирование естественнонаучной грамотности	промежуточная аттестация	5.5	Итоговый тест
ПК-1 – способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач;	Учебная практика	текущий контроль	5.1	Лабораторные работы
	Методика обучения и воспитания по профилю	текущий контроль	5.2	Проверочные работы
	Технология Мехатроника и робототехника	текущий контроль	5.2	Контрольные задания
	Педагогическая практика	текущий контроль	5.4	Тест
	Электротехника и электроника	текущий контроль	5.4	Тест
	Основы технопредпринимательства Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Общая и экспериментальная физика	промежуточная аттестация	5.5	Итоговый тест

	Теоретическая физика Методика обучения физике Педагогическая практика История физики Высшая математика Ознакомительная практика Вводный курс физики Школьный курс физики Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Производственная практика Научно-исследовательская работа			
--	--	--	--	--

### 3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: *Итоговый тест, Вопросы для подготовки к зачету*

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство *Итоговый тест*.

Критерии оценивания по оценочному средству *Итоговый тест*

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(90-100 баллов) отлично	(80-89 баллов) хорошо	(60-79 баллов) удовлетворительно
УК-1; ПК-1;	45 – 50 верных ответов	40 – 44 верных ответов	30 – 39 верных ответов

\* Менее 60 баллов – компетенция не сформирована.

### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: *Лабораторные работы, Проверочные работы, Контрольные задания, Тест «Природа тел Солнечной системы»* (в соответствии с Технологической картой рейтинга дисциплины Рабочей программы дисциплины).

4.2.1. *Критерии оценивания по оценочному средству Перечень тем лабораторных работ*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений; все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью; в представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и сделал выводы; правильно выполнил анализ погрешностей и объяснил расхождения с теорией; соблюдал требования безопасности труда	5
Обучающимся выполнены требования, описанные выше, но опыт проводился в условиях, не обеспечивающих	4

достаточной точности измерения, или было допущено два-три недочета, или не более одной негрубой ошибки и одного недочета	
Обучающимся работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы, или если в ходе проведения опыта и измерений были допущены следующие ошибки: опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью, или в отчете были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, анализе погрешностей и т. д.), не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения, или не выполнен совсем или выполнен неверно анализ погрешностей или не объяснены расхождения с теорией или работа выполнена не полностью, однако объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы.	3
Обучающимся работа не выполнена или выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов, или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в предыдущем пункте	0
Максимальный балл в 2 разделах	20

#### 4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству *Проверочные работы*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
85 – 100% задач работы решены верно	5
75 – 84 % задач работы решены верно	4
60 – 74 % задач работы решены верно	3
Менее 60 % задач работы решены верно	0
Максимальный балл за все работы	10

#### 4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству *Контрольные задания*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
85 – 100% задач задания решены верно	5
75 – 84 % задач задания решены верно	4
60 – 74 % задач задания решены верно	3
Менее 60 % задач задания решены верно	0
Максимальный балл за все задания	20

#### 4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству *Тест «Природа тел Солнечной системы»*

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
---------------------	-------------------------------------

23 – 25 верных ответов	5
19 – 22 верных ответов	4
15 – 18 верных ответов	3
Менее 15 верных ответов	0
Максимальный балл за тест	5

## **5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)**

### **5.1. Перечень тем лабораторных работ**

1. Изучение звездного неба с помощью программы-планетария Stellarium.
2. Изучение видимого движения Солнца по небу с помощью программы планетария Stellarium.
3. Изучение строения Солнечной системы и законов движения планет.
4. Изучение основных характеристик звезд в программе-планетарии Stellarium

## 5.2. Проверочные работы

### *Проверочная работа «Телескопы»*

#### Вариант 1

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 900 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 25 мм. Определите увеличение телескопа.
2. Для чего используют телескопы при наблюдении звезд?

#### Вариант 2

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 900 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 15 мм. Определите увеличение телескопа.
2. Для чего используют телескопы при наблюдении Луны и планет?

#### Вариант 3

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 900 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 10 мм. Определите увеличение телескопа.
2. Чем различаются оптические системы рефрактора, рефлектора и катодиоптрического телескопа?

#### Вариант 4

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 1000 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 25 мм. Определите увеличение телескопа.
2. Какие характеристики небесных тел могут быть определены на основе анализа их спектров?

#### Вариант 5

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 1000 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 12,5 мм. Определите увеличение телескопа.
2. Можно ли с поверхности Земли выполнять наблюдения космических тел в рентгеновских и гамма-лучах? Ответ поясните.

#### Вариант 6

1. Фокусное расстояние объектива телескопа составляет 1000 мм, а фокусное расстояние используемого окуляра 10 мм. Определите увеличение телескопа.
2. Каким образом можно обнаружить движение звезды в пространстве с помощью ее спектра?

### *Проверочная работа «Солнце – ближайшая звезда»*

#### Вариант 1

1. Какие основные химические элементы и в каком соотношении входят в состав Солнца?
2. Чем объясняется наблюдаемая на Солнце грануляция?
3. Определите число Вольфа, если на Солнце наблюдаются 10 пятен, сосредоточенных в 2 группах.

#### Вариант 2

1. Каков период вращения Солнца вокруг оси и в чем состоит особенность этого вращения?
2. При каких процессах на Солнце возникают корпускулярные потоки и космические лучи?
3. Определите число Вольфа, если на Солнце наблюдаются 20 пятен, сосредоточенных в 3 группах.

#### Вариант 3

1. За счет каких источников энергии излучает Солнце? Какие при этом происходят изменения с его веществом?
2. Какой слой Солнца является основным источником видимого излучения?
3. Определите число Вольфа, если на Солнце наблюдаются 30 пятен, сосредоточенных в 4 группах.

Вариант 4

1. В каких пределах изменяется температура Солнца от его центра до фотосферы?
2. Какие явления на Земле связаны с проявлением максимума солнечной активности?
3. Определите число Вольфа, если на Солнце наблюдаются 40 пятен, сосредоточенных в 5 группах.

Вариант 5

1. Чем объясняется понижение температуры в области солнечных пятен?
2. Какие наблюдения позволяют определить химический состав Солнца?
3. Определите число Вольфа, если на Солнце наблюдаются 50 пятен, сосредоточенных в 6 группах.

Вариант 6

1. Какими способами осуществляется перенос энергии из недр Солнца наружу?
2. Какими методами определяют период вращения Солнца?
3. Определите число Вольфа, если на Солнце наблюдаются 60 пятен, сосредоточенных в 7 группах.

### 5.3. Контрольные задания

#### Контрольное задание №1

##### Вариант 1

1. Переведите из градусной меры угла в часовую  $126^{\circ} 11' 30''$ .
2. Определите по звездной карте экваториальные координаты ( $\alpha$  и  $\delta$ ) следующих звезд: 1)  $\zeta$  Пегаса; 2)  $\eta$  Большого Пса.
3. С помощью подвижной карты звездного неба определите, будет ли сегодня ночью видно созвездие Ориона, и если будет, то когда.
4. В день летнего солнцестояния полуденная высота Солнца  $h = 36^{\circ}$ . Определите географическую широту места наблюдения, расположенного на территории нашей страны.
5. В Астрономическом календаре указано начало лунного затмения в  $T_0 = 17$  ч 03 мин по всемирному времени. Во сколько часов это явление будет видно у нас?

##### Вариант 2

1. Выразите прямое восхождение звезды 2 ч 14 мин 13 с в градусной мере.
2. Найдите на звездной карте и напишите обозначения звезд, имеющих координаты: 1)  $\alpha = 13$  ч 23 мин,  $\delta = -11^{\circ}$ ; 2)  $\alpha = 4$  ч 33 мин,  $\delta = +16^{\circ}$ .
3. С помощью подвижной карты звездного неба определите, будет ли сегодня ночью видно созвездие Стрельца, и если будет, то когда.
4. Какова максимальная высота Солнца в Красноярске ( $\varphi = 56^{\circ}$  с.ш.) в день весеннего равноденствия?
5. В Астрономическом календаре указано начало лунного затмения в  $T_0 = 21$  ч 10 мин по всемирному времени. Во сколько часов это явление будет видно у нас?

##### Вариант 3

1. Переведите из градусной меры угла в часовую  $85^{\circ} 52' 27''$ .
2. Определите по звездной карте экваториальные координаты ( $\alpha$  и  $\delta$ ) следующих звезд: 1)  $\theta$  Кита; 2)  $\eta$  Волопаса.
3. С помощью подвижной карты звездного неба определите, будет ли сегодня ночью видно созвездие Весов, и если будет, то когда.
4. Какова географическая широта места наблюдения, расположенного на территории нашей страны, если там 21 июня в полдень Солнце поднимается на высоту  $h = 61^{\circ}$ ?
5. В Астрономическом календаре указан момент полной фазы солнечного затмения в  $T_0 = 1$  ч 25 мин по всемирному времени. Во сколько это произойдет по времени Красноярска?

##### Вариант 4

1. Выразите долготу места наблюдения 6 ч 20 мин 54 с в градусной мере.
2. Определите по звездной карте, какие светила имеют координаты: 1)  $\alpha = 20$  ч 40 мин,  $\delta = +45^{\circ}$ ; 2)  $\alpha = 5$  ч 12 мин,  $\delta = -8^{\circ}$ .
3. С помощью подвижной карты звездного неба определите, будет ли сегодня ночью видно созвездие Кассиопеи, и если будет, то когда.
4. В день зимнего солнцестояния полуденная высота Солнца  $h = 25^{\circ}$ . Определите географическую широту места наблюдения, расположенного на территории нашей страны.
5. В Астрономическом календаре указан момент полной фазы солнечного затмения в  $T_0 = 23$  ч 30 мин по всемирному времени. Во сколько это произойдет по времени Красноярска?

##### Вариант 5

1. Выразите долготу места наблюдения  $37^{\circ} 37' 04''$  в часовой мере угла.
2. Определите по звездной карте созвездие, в котором находятся: 1) диффузная туманность нашей Галактики, если ее координаты  $\alpha = 5$  ч 33 мин,  $\delta = -5^{\circ}$ ; 2) Солнце, когда его прямое восхождение  $\alpha = 8$  ч 30 мин.

3. С помощью подвижной карты звездного неба определите, будет ли сегодня ночью видно созвездие Андромеды, и если будет, то когда.
4. Высота звезды Альтаир в верхней кульминации  $30^\circ$ , склонение Альтаира  $+9^\circ$ . Какова географическая широта места наблюдения, расположенного на территории нашей страны?
5. В Астрономическом календаре указано начало лунного затмения в  $T_0 = 20$  ч 00 мин по всемирному времени. Во сколько часов это явление будет видно у нас?

Вариант 6

1. Переведите из часовой меры угла в градусную  $19$  ч  $16$  мин  $41$  с.
2. Определите по звездной карте созвездие, в котором находятся: 1) одна из ближайших к нам галактик, если ее координаты  $\alpha = 0$  ч  $40$  мин,  $\delta = +41^\circ$ ; 2) Луна, когда ее прямое восхождение  $\alpha = 15$  ч  $30$  мин.
3. С помощью подвижной карты звездного неба определите, будет ли сегодня ночью видно созвездие Близнецов, и если будет, то когда.
4. На какой высоте в Красноярске ( $\varphi = 56^\circ$  с.ш.) происходит верхняя кульминация звезды Антарес ( $\alpha$  Скорпиона), если ее склонение  $\delta = -26^\circ$ .
5. В Астрономическом календаре указано начало лунного затмения в  $T_0 = 14$  ч  $40$  мин по всемирному времени. Во сколько часов это явление будет видно у нас?

*Контрольное задание №2*

Вариант 1

1. Нарисуйте конфигурацию планеты: Венера в нижнем соединении.
2. Чему равен звездный период обращения Меркурия вокруг Солнца, если его верхние соединения с Солнцем повторяются через  $115,88$  суток?
3. Чему равна большая полуось орбиты Урана, если звездный период обращения этой планеты вокруг Солнца составляет  $84$  года?
4. На каком расстоянии от Земли (в а.е.) находился Юпитер, когда его горизонтальный параллакс был  $1,5''$ ? Известно, что горизонтальный параллакс Солнца равен  $8,8''$ .
5. Определите линейный радиус Марса, если известно, что во время великого противостояния его угловой радиус составляет  $12,5''$ , а горизонтальный параллакс равен  $23,4''$ .

Вариант 2

1. Нарисуйте конфигурацию планеты: Меркурий в одной из элонгаций.
2. Чему равен звездный период обращения Юпитера (в годах), если его синодический период равен около  $400$  сут?
3. Большая полуось орбиты Марса составляет  $1,5$  а.е. Чему равен звездный период его обращения вокруг Солнца?
4. На каком расстоянии от Земли (в а.е.) находится Сатурн, когда его горизонтальный параллакс равен  $0,9''$ ?
5. Определите линейный радиус Венеры, если известно, что во время нижнего соединения ее угловой диаметр составляет  $55''$ , а горизонтальный параллакс равен  $29''$ .

Вариант 3

1. Нарисуйте конфигурацию планеты: Марс в противостоянии.
2. Определите синодический период обращения Меркурия, зная, что его звездный период обращения вокруг Солнца равен  $0,24$  года.
3. Большая полуось орбиты Сатурна составляет  $9,5$  а.е. Каков звездный период его обращения вокруг Солнца?
4. На каком расстоянии от Земли (в а.е.) находится Венера в момент нижнего соединения, когда ее горизонтальный параллакс составляет  $29''$ ? Известно, что горизонтальный параллакс Солнца равен  $8,8''$ .

5. Определите линейный радиус Юпитера, если известно, что во время противостояния его угловой диаметр составляет  $46,5''$ , а горизонтальный параллакс равен  $2,1''$ .

Вариант 4

1. Нарисуйте конфигурацию планеты: Юпитер в соединении.

2. Определите синодический период обращения Сатурна, зная, что его звездный период обращения вокруг Солнца равен 29,46 года.

3. Большая полуось орбиты Венеры составляет 0,7 а.е. Чему равен звездный период ее обращения вокруг Солнца?

4. Определите расстояние от Земли до Марса (в километрах) в момент противостояния, когда его горизонтальный параллакс равен  $18''$ .

5. Определите линейный радиус Урана, если ее средний видимый диаметр составляет  $3,75''$ , а горизонтальный параллакс  $0,47''$ .

Вариант 5

1. Нарисуйте конфигурацию планеты: Марс в одной из квадратур.

2. Определите сидерический период обращения внешней малой планеты (астероида) вокруг Солнца, если ее противостояния повторяются каждые 1,5 года?

3. Большая полуось орбиты Нептуна составляет 30,1 а.е. Каков звездный период его обращения вокруг Солнца?

4. На каком расстоянии от Земли (в километрах) находится Венера в момент нижнего соединения, когда ее горизонтальный параллакс составляет  $29''$ ?

5. Определите линейный радиус Меркурия, если известно, что во время нижнего соединения его угловой диаметр составлял  $10,0''$ , а горизонтальный параллакс был равен  $13,1''$ .

Вариант 6

1. Нарисуйте конфигурацию планеты: Венера в верхнем соединении.

2. Определите сидерический период обращения Нептуна вокруг Солнца, если его синодический период составляет 367,49 дней?

3. Чему равна большая полуось орбиты Меркурия, если его звездный период обращения вокруг Солнца составляет 0,24 года?

4. На каком расстоянии от Земли (в а.е.) находится Уран в момент, когда его горизонтальный параллакс составляет  $0,47''$ ?

5. Определите линейный радиус Сатурна, если известно, что во время противостояния его угловой диаметр составляет  $18,9''$ , а горизонтальный параллакс равен  $1,0''$ .

*Контрольное задание №3*

Вариант 1

1. Годичный параллакс звезды Спика ( $\alpha$  Девы) составляет  $0,0124''$ . Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

2. Во сколько раз звезда Вега ( $\alpha$  Лир), имеющая видимую звездную величину  $+0,03m$ , ярче Полярной звезды, чья видимая звездная величина составляет  $+2m$ ?

3. Видимая звездная величина звезды Арктур ( $\alpha$  Волопаса) равна  $-0,05m$ , а расстояние составляет 11,24 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

4. Абсолютная звездная величина звезды Прокцион ( $\alpha$  Малого Пса) составляет  $+2,7m$ . Какова ее светимость, выраженная в светимостях Солнца.

5. Во сколько раз звезда Антарес ( $\alpha$  Скорпиона) больше Солнца, если светимость Антареса в 65 000 раз больше солнечной, а температура 3 400 К?

Вариант 2

1. Годичный параллакс звезды Вега ( $\alpha$  Лир) составляет  $0,129''$ . Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

2. Во сколько раз звезда Спика ( $\alpha$  Девы), имеющая видимую звездную величину  $+1m$ , ярче Полярной звезды, чья видимая звездная величина составляет  $+2m$ ?

3. Видимая звездная величина звезды Антарес ( $\alpha$  Скорпиона) равна  $+0,9m$ , а расстояние составляет 185 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

4. Абсолютная звездная величина звезды Арктур ( $\alpha$  Волопаса) составляет  $-0,3m$ . Какова ее светимость, выраженная в светимостях Солнца.

5. Во сколько раз звезда Процион ( $\alpha$  Малого Пса) больше Солнца, если светимость Проциона в 8 раз больше солнечной, а температура  $6\ 600\ K$ ?

Вариант 3

1. Годичный параллакс звезды Процион ( $\alpha$  Малого Пса) составляет  $0,286^2$ . Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

2. Во сколько раз звезда Арктур ( $\alpha$  Волопаса), имеющая видимую звездную величину  $-0,05m$ , ярче Полярной звезды, чья видимая звездная величина составляет  $+2m$ ?

3. Видимая звездная величина звезды Спика ( $\alpha$  Девы) равна  $+1m$ , а расстояние составляет 80 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

4. Абсолютная звездная величина звезды Антарес ( $\alpha$  Скорпиона) составляет  $-5,4m$ . Какова ее светимость, выраженная в светимостях Солнца.

5. Во сколько раз звезда Вега ( $\alpha$  Лиры) больше Солнца, если светимость Веги в 40 раз больше солнечной, а температура  $9\ 600\ K$ ?

Вариант 4

1. Годичный параллакс звезды Антарес ( $\alpha$  Скорпиона) составляет  $0,0054^2$ . Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

2. Во сколько раз звезда Процион ( $\alpha$  Малого Пса), имеющая видимую звездную величину  $+0,4m$ , ярче Полярной звезды, чья видимая звездная величина составляет  $+2m$ ?

3. Видимая звездная величина звезды Вега ( $\alpha$  Лиры) равна  $+0,03m$ , а расстояние составляет 7,75 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

4. Абсолютная звездная величина звезды Спика ( $\alpha$  Девы) составляет  $-3,5m$ . Какова ее светимость, выраженная в светимостях Солнца.

5. Во сколько раз звезда Арктур ( $\alpha$  Волопаса) больше Солнца, если светимость Арктура в 200 раз больше солнечной, а температура  $4\ 300\ K$ ?

Вариант 5

1. Годичный параллакс звезды Арктур ( $\alpha$  Волопаса) составляет  $0,089^2$ . Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

2. Во сколько раз звезда Антарес ( $\alpha$  Скорпиона), имеющая видимую звездную величину  $+0,9m$ , ярче Полярной звезды, чья видимая звездная величина составляет  $+2m$ ?

3. Видимая звездная величина звезды Процион ( $\alpha$  Малого Пса) равна  $+0,37m$ , а расстояние составляет 3,5 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

4. Абсолютная звездная величина звезды Вега ( $\alpha$  Лиры) составляет  $+0,6m$ . Какова ее светимость, выраженная в светимостях Солнца.

5. Во сколько раз звезда Спика ( $\alpha$  Девы) больше Солнца, если светимость Спики в 13 400 раз больше солнечной, а температура  $22\ 400\ K$ ?

Вариант 6

1. Годичный параллакс звезды Регул ( $\alpha$  Льва) составляет  $0,042^2$ . Чему равно расстояние до этой звезды в парсеках и световых годах?

2. Во сколько раз звезда Альтаир ( $\alpha$  Орла), имеющая видимую звездную величину  $+0,8m$ , ярче Полярной звезды, чья видимая звездная величина составляет  $+2m$ ?

3. Видимая звездная величина звезды Альдебаран ( $\alpha$  Тельца) равна  $+0,85m$ , а расстояние составляет 20 пк. Определите абсолютную звездную величину этой звезды.

4. Абсолютная звездная величина звезды Канопус ( $\alpha$  Киля) составляет  $-5,6m$ . Какова ее светимость, выраженная в светимостях Солнца.

5. Во сколько раз звезда Бетельгейзе ( $\alpha$  Ориона) больше Солнца, если светимость Бетельгейзе в 70 000 раз больше солнечной, а температура  $3\ 600\ K$ ?

#### Контрольное задание №4

##### Вариант 1

1. Как определяют расстояния до галактик?
2. В спиральной галактике М 33, расположенной в созвездии Треугольника, наблюдаются цефеиды с периодом 13 дней, а их видимая звездная величина 20,0m. Определите расстояние до галактики в световых годах. Указание: Абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -4,6m$ .
3. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,1$ . Определите расстояние до квазара в световых годах. Считать, что постоянная Хаббла  $H = 70 \text{ км}/(\text{с}\cdot\text{Мпк})$ .

##### Вариант 2

1. Чем различаются по составу и структуре спиральные и эллиптические галактики?
2. В Большом Магеллановом Облаке – карликовой галактике, расположенной на границе созвездий Золотой Рыбы и Столовой Горы, наблюдаются цефеиды с периодом 4 суток, а их видимая звездная величина 15,4m. Определите расстояние до галактики в световых годах. Указание: Абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -3,1m$ .
3. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,2$ . Определите расстояние до квазара в световых годах. Считать, что постоянная Хаббла  $H = 70 \text{ км}/(\text{с}\cdot\text{Мпк})$ .

##### Вариант 3

1. Какие внегалактические источники радиоизлучения известны в настоящее время?
2. В Малом Магеллановом Облаке – карликовой галактике, расположенной в созвездии Тукана, наблюдаются цефеиды с периодом 5,4 дня, а их видимая звездная величина 15,4m. Определите расстояние до галактики в световых годах. Указание: Абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -3,5m$ .
3. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,19$ . Определите расстояние до квазара в световых годах. Считать, что постоянная Хаббла  $H = 70 \text{ км}/(\text{с}\cdot\text{Мпк})$ .

##### Вариант 4

1. Что является источником радиоизлучения в радиогалактиках?
2. В галактике Бode (М 81), расположенной в созвездии Большой Медведицы, наблюдаются цефеиды с периодом 25 дней, а их видимая звездная величина 22,4m. Определите расстояние до галактики в световых годах. Указание: Абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -5,4m$ .
3. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,18$ . Определите расстояние до квазара в световых годах. Считать, что постоянная Хаббла  $H = 70 \text{ км}/(\text{с}\cdot\text{Мпк})$ .

##### Вариант 5

1. Чем объясняется «красное смещение» в спектрах галактик?
2. В спиральной галактике NGC 5584, расположенной, в созвездии Девы, наблюдаются цефеиды с периодом 50 дней, а их видимая звездная величина 25,5m. Определите расстояние до галактики в световых годах. Указание: Абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -6,2m$ .
3. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,17$ . Определите расстояние до квазара в световых годах. Считать, что постоянная Хаббла  $H = 70 \text{ км}/(\text{с}\cdot\text{Мпк})$ .

##### Вариант 6

1. На какие основные типы можно разделить галактики по их внешнему виду и форме?
2. В спиральной галактике NGC 4603, расположенной в созвездии Центавра, наблюдаются цефеиды с периодом 100 дней, а их видимая звездная величина 25,5m. Определите расстояние до галактики в световых годах. Указание: Абсолютная звездная величина цефеиды с указанным периодом равна  $M = -7,1m$ .
3. Квазар имеет красное смещение  $z = 0,15$ . Определите расстояние до квазара в световых годах. Считать, что постоянная Хаббла  $H = 70 \text{ км}/(\text{с}\cdot\text{Мпк})$ .

#### 5.4. Тест «Природа тел Солнечной системы»

1. Щель Кассини — это?

- а) элемент поверхности Сатурна;
- +б) элемент структуры колец Сатурна;
- в) элемент поверхности Урана.

2. Сила гравитации Марса составляет 38% от гравитации Земли. Если тело весит 45 кг на Земле, то сколько оно будет весить на Марсе?

- а) 4 кг;
- б) 60 кг;
- +в) 17 кг.

3. Что придает Урану его зеленый цвет?

- а) бурная растительность;
- +б) облака метана;
- в) зеленные минералы на поверхности.

Тест содержит 25 вопросов. Время выполнения не ограничено.

Полная версия Итогового теста размещена в Электронном университете <https://e.kspu.ru/mod/quiz/view.php?id=87029>

### 5.5. Итоговый тест (пример)

1. Откуда Солнце и другие звезды черпают свою энергию?

- а) из химических реакций;
- б) из магнитных полей;
- +в) из термоядерных реакций.

2. В каких классах общеобразовательных организаций изучается учебный предмет Астрономия?

- а) в 9 классе;
- +б) в 10-11 классах или 11 классе;
- в) в 8 классе.

3. Верно ли утверждение: "Наблюдения – основа астрономии"

- +Да
- Нет

Тест содержит 50 вопросов. Ограничение по времени: 1 ч.

Полная версия Итогового теста размещена в Электронном университете <https://e.kspu.ru/mod/quiz/view.php?id=95974>

### 5.5.1. Вопросы для подготовки к зачету

1. Основные точки и линии небесной сферы. Горизонтальная и экваториальная системы координат.
2. Горячая модель Вселенной и природа реликтового излучения
3. Эклиптика и ее основные точки. Изменение экваториальных координат Солнца в течение года.
4. Уравнение переноса излучения и его решения в простейших случаях. Понятие о фотосфере и качественное объяснение эффекта потемнения к краю солнечного диска.
5. Звездное и солнечное время, причины их отличия. Продолжительность тропического и звездного года.
6. Источники энергии Солнца и звезд (химический, гравитационный и ядерный). Характерные времена химической, гравитационной и ядерной эволюции.
7. Смена времен года и астрономические признаки тепловых поясов Земли.
8. Качественное объяснение образования линий поглощения в спектрах звезд. Химический состав звезд и обилие водорода, гелия и других элементов во Вселенной.
9. Лунный и солнечный календари; юлианский и григорианский календари.
10. Условие гидростатического равновесия в звездах. Оценка давления и температуры внутри звезды.
11. Солнечное истинное, среднее, поясное, декретное и летнее время. Уравнение времени. Тропический год и его отличие от звездного.
12. Понятие о вырожденном электронном газе и строение белых карликов, чандрасекхаровский предел на массу белого карлика.
13. Строение Солнечной системы. Система мира Птолемея и теория Коперника. Объяснение попятного движения планет в этих системах.
14. Понятие о вырожденном нейтронном газе и строение нейтронных звезд. Предельная масса нейтронной звезды.
15. Эмпирические законы Кеплера. Конфигурации внутренних и внешних планет и условия их видимости.
16. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела. Основные классы светимости звезд. Спектральный параллакс.
17. Вывод первого обобщенного закона Кеплера
18. Межзвездная среда. Распределение газа и пыли в Галактике
19. Вывод третьего обобщенного закона Кеплера.
20. Спиральные и эллиптические галактики, их классификация. Определение расстояний до галактик.
21. Определение масс небесных тел (примеры: масса Солнца, планеты, двойной звезды).
22. Основные характеристики звезд. Определение светимости и массы звезд. Связь между массой и светимостью у звезд главной последовательности.
23. Круговая и параболическая скорости (1 и 2 космические скорости) Понятие о черной дыре и расчет ее радиуса.
24. Определение основных характеристик Солнца ( $M$ ,  $R$ ,  $L$ ,  $T$ , скорости вращения ).
25. Доказательства движения Земли вокруг Солнца. Аберрация и определение скорости движения Земли вокруг Солнца. Годичный параллакс и единицы расстояний до звезд.
26. Солнечные пятна и их природа. Солнечная активность и ее цикл. Солнечно-земные связи.
27. Движение и фазы Луны. Сидерический и синодический месяцы, драконический год.
28. Основные свойства белых карликов. Гидростатическое равновесие в белых карликах. Качественный вывод зависимости радиуса белого карлика от его массы.
29. Условие наступления затмений, число затмений в году, сарос.

30. Протон-протонные реакции и необходимые условия их протекания. Элементарный расчет потока солнечных нейтрино на Земле и их наблюдения.
31. Приливы и отливы и их природа, понятие предела Роша и качественная картина приливной эволюции системы Земля-Луна.
32. Строение звезд главной последовательности. Формирование зон конвективного переноса энергии.
33. Ограниченная круговая задача трех тел и примеры ее реализации в Солнечной системе.
34. Красное смещение линий в спектрах галактик и разбегание галактик. Закон Хаббла, возраст и радиус Вселенной.
35. Планеты земной группы их основные свойства и отличия от планет гигантов.
36. Неустойчивость Рэля-Тейлора, Джинса и образование звезд и звездных скоплений.
37. Планеты гиганты их основные свойства и отличия от планет земной группы.
38. Внутреннее строение Солнца, оценка температуры внутри Солнца и доказательства протекания в нем протон-протонных реакций.
39. Кометы. Примеры известных комет. Разрушение комет и их связь с метеорными потоками (примеры). Понятие об облаке комет Оорта.
40. Свойства рассеянных и шаровых звездных скоплений. Определение их возраста.
41. Астероиды. Физические свойства астероидов, распределение их в пространстве и проявление их резонансного взаимодействия с планетами.
42. Пульсары: основные наблюдательные данные, их связь с нейтронными звездами.
43. Движение ракеты, формула Циолковского. Основные характеристики ракеты. Многоступенчатая ракета.
44. Основные свойства красных гигантов и их внутреннее строение.
45. Запуск ИСЗ и расчет элементов его орбиты. Скорость запуска (пример: геостационарный спутник или высокоапогейный спутник связи).
46. Строение Млечного Пути: плоская и сферическая подсистемы, спиральная структура.
47. Полеты к планетам. Гомановская (полуэллиптическая) орбита. Скорость и дата запуска, время полета (пример: полет к Венере или Марсу).
48. Модель расширяющейся Вселенной Фридмана.
49. Звездные величины, формула Погсона. Цвет звезды, показатель цвета и его связь с температурой звезды (качественно). Эффективная и цветовая температуры звезды.
50. Особенности эволюции тесных двойных звездных систем.
51. Спектральная классификация звезд и качественное ее объяснение на примере условий наблюдений линий поглощения серии Бальмера.
52. Космология: понятие о классической и релятивистской космологии. Парадоксы классической космологии (фотометрический и др.).
53. Переменные пульсирующие звезды. Качественная теория пульсаций. Зависимость светимости от периода пульсаций и определение расстояний до цефеид.
54. Квазары и активные галактики.
55. Эволюция звезд (подробно на примере Солнца)
56. Внеземные цивилизации и проблемы их поиска.
57. Сверхновые звезды: наблюдения и теория.
58. Антропный принцип в космологии.
59. Понятие о черной дыре, зависимость ее радиуса от массы (Объект Лебедь X-1 – кандидат в черные дыры).
60. Наблюдение радиоизлучения нейтрального водорода и спиральная структура Галактики.