

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталья Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fe09e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

Протокол от «25» мая 2023 г., №13

Зав. кафедрой _____ [Холина С.А.]

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине (модулю)

Избранные вопросы астрофизики

Направление подготовки: 03.03.02 Физика

Профиль: Фундаментальная физика

Мытищи
2023

Содержание

1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	3
3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	4
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	14

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы¹

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания²

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этапы формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики.	Решение задач, домашняя работа	Шкала оценивания решения задач Шкала оценивания домашних работ
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики. Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности.	Решение задач, домашняя работа, практическая подготовка	Шкала оценивания решения задач Шкала оценивания домашних работ Шкала оценивания практической подготовки

¹ Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

² Указывается информация в соответствии с утвержденной РПД

					ки
--	--	--	--	--	----

Описание шкал оценивания

Шкала и критерии оценивания решения задач (практических занятий)

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент решил 81-100% от всех задач	8-10
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент решил 61-80% от всех задач	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент решил 41-60% от всех задач	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент решил 0-40% от всех задач	0-1

Шкала и критерии оценивания домашней работы

Уровни оценивания	Критерии оценивания	Баллы
<i>Высокий (отлично)</i>	Если студент выполнил 71-90% от всех домашних работ	8-10
<i>Оптимальный (хорошо)</i>	Если студент выполнил 51-70% от всех домашних работ	5-7
<i>Удовлетворительный</i>	Если студент выполнил 31-50% от всех домашних работ	2-4
<i>Неудовлетворительный</i>	Если студент выполнил 0-30% от всех домашних работ	0-1

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнил всю лабораторную работу в полном объеме; в отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики	8-10
средняя активность на практической подготовке, были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил неточности	5-7
низкая активность на практической подготовке, в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки.	2-4
результаты работы не позволяют сделать правильных выводов или работа совсем не выполнена	0-1

3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Текущий контроль

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

Знать: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень домашних заданий по дисциплине

1. В устье Беломорско-Балтийского канала высота Северного полюса мира над горизонтом составляет $64^{\circ}33'$. На какой высоте бывает там Солнце в полдень 22 декабря?

2. Насколько в угловой мере Земля за сутки обгоняет Марс, если смотреть с Солнца? Сидерические периоды обращения этих планет соответственно равны 365.25 и 687 суткам.

3. Как показали измерения, скорость ветра вблизи поверхности Венеры достигает 3 м/с. Какой скорости ветра на Земле соответствует эта скорость для оказания одинакового динамического давления? На Венере $T = 750 \text{ K}$, $p_{\text{атм}} = 100 \text{ атм}$.

4. Какая из двух звёзд ярче на земном небе: звезда 2-ой звёздной величины или звезда с абсолютной звёздной величиной -5^m , находящаяся на расстоянии 100 пс от Земли?

5. Оцените абсолютную звёздную величину сверхновой, вспыхнувшей в 1987 г. в Большом Магеллановом Облаке, расстояние до которой около 55 кпк. В максимуме блеска SN 1987 имела видимую звёздную величину около 3^m .

6. Как изменится продолжительность года на Земле, когда Солнце превратится в белый карлик с массой, составляющей 60 % современной массы Солнца?

7. Астрономические наблюдения показывают, что на планете Венера полная облачность, так что «жители Венеры» лишены возможности наблюдать небесные светила. Опишите, каким методом «жители Венеры» могли бы точно измерить длину своих суток.

8. Тунгусский метеорит ударился о Землю на широте 60° , и вся его энергия обратилась в тепло, так что он испарился. Принимая, что вес метеорита был 10000 т и его скорость составляла 50 км/с, подсчитать, какое предельное влияние этот удар мог оказать на период обращения Земли вокруг её оси. Можно ли обнаружить это изменение вращения современными часами?

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень домашних заданий по дисциплине

1. По какой траектории должен лететь современный самолёт для того, чтобы можно было воспроизвести невесомость? Как долго можно воспроизводить невесомость?

2. Космический корабль летит от Земли к Марсу. Половина поверхности корабля зачернена и полностью поглощает излучение от Солнца, другая половина – полированная, металлическая, полностью отражающая излучение от Солнца. Изучить, как будет влиять световое давление на поступательное и вращательное

движение корабля. Количественно оценить величину эффекта для корабля-шара весом в 5 т и диаметром 300 см.

3. Какой минимальный угловой размер звезды можно измерить любительским телескопом с диаметром объектива 10 см, если сосед не топит баню? Если топит? Можно выбрать любую звезду, с которой будет удобно работать (яркую и удобно расположенную).

4. Будем считать, что сверхмассивные черные дыры в центрах активных галактик существуют в режиме стационарной аккреции, когда сила притяжения, действующая на плазму около чёрной дыры, уравнивается давлением излучения этой самой плазмы (эддингтоновский режим). (а) Для чёрной дыры массы найти соответствующую светимость (эддингтоновскую светимость), считая, что световое давление обусловлено томсоновским нерелятивистским рассеянием фотонов на электронах. (б) В предположении о равномерном распределении плотности энергии между магнитным полем и излучением оценить магнитное поле вблизи чёрной дыры.

5. В модели двухстадийного взрыва сверхновой II типа оценить промежуток времени между двумя нейтринными сигналами. Сравнить с наблюдениями SN1987A. Указание: воспользоваться формулой для потерь энергии на гравитационное излучение, изучив её качественный вывод в Приложении А.4 к книге Постнова и Засова.

6. Ограничить сверху сечение нейтрино-нейтринного взаимодействия при соответствующих энергиях на основе того факта, что нейтрино от SN1987A не рассеялись на реликтовых нейтрино. Сравнить с сечением Стандартной модели.

7. Ограничить сверху заряд нейтрино из продолжительности второго нейтринного сигнала от SN1987A, считая справедливой каноническую модель коллапса в части времени излучения основного нейтринного сигнала. Сравнить с другими ограничениями.

8. Определить минимальный размер предмета, который можно ещё различить на фотографии, сделанной со спутника, летящего на высоте 300 км.

9. По какой траектории полетит пуля, выпущенная из спутника вперед (назад, в сторону)?

Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на пороговом уровне

Перечень вариантов решения задач по дисциплине

Вариант 1

1. Понятием Метагалактика в астрофизике обозначается:

- а) Изучаемая астрофизикой часть Вселенной.
- б) Совокупность ближайших скоплений галактик.
- с) Окрестности нашей Галактики.

- d) Солнце и окружающие его звёзды.
- e) Совокупность ближайших галактик.

2. Для пульсаров характерно:

- a) Высокая направленность потока излучения.
- b) Медленная переменность излучения.
- c) Отсутствие радиоизлучения.
- d) Основной механизм излучения-тепловой.
- e) Стационарность блеска.

3. Наиболее распространённые приёмники излучения в современной астрофизике:

- a) Ячейки Голлея.
- b) Фотоэмульсии.
- c) Фотоумножители разных систем.
- d) Электронные камеры.
- e) Термоэлементы.
- f) Болометры.

4. Светимости звёзд связаны с их абсолютными звёздными величинами формулой:

- a) $2.5 \lg(L_1/L_2) = -(M_2 - M_1)$.
- b) $\lg(L_1/L_2) = 2.5(M_2 - M_1)$.
- c) $\lg(L_1/L_2) = 0.4(M_2 - M_1)$.
- d) $L_1/L_2 = -0.4(M_2 - M_1)$.
- e) $\lg(L_1/L_2) = -0.4(M_2 - M_1)$.
- f) $0.4 \lg(L_1/L_2) = (M_2 - M_1)$.

5. Годичный параллакс

- a) служит для определения расстояний до ближайших звёзд.
- b) служит для определения расстояний до планет.
- c) даёт возможность определять расстояния во Вселенной.
- d) служит доказательством конечности скорости света.
- e) это расстояние, которое Земля проходит за год.

6. У звезды определили годичный параллакс. Он составил $0.5''$. Расстояние до звезды равно

- a) 0.5 пк.
- b) 2 пк.
- c) 4 пк.
- d) 3.26 пк.
- e) определить невозможно.

7. Блеск звезды 6-й звёздной величины по сравнению с блеском звезды 1-й звёздной величины:

- a) в 100 раз больше.
- b) в 100 раз меньше.
- c) в 5 раз больше.

d) в 5 раз меньше.

e) сравнить невозможно.

8. Третий уточнённый закон Кеплера позволяет определить для звезды её

a) массу.

b) радиус.

c) светимость.

d) плотность.

e) расстояние.

9. Температура звёзд с одинаковым радиусом отличается в 2 раза. Отношений их светимостей равно

a) 0.5.

b) 4.

c) 16.

d) 0.04.

e) 625.

10. Давление и температура в центре звезды определяется прежде всего

a) светимостью.

b) температурой атмосферы.

c) массой.

d) радиусом.

e) химическим составом.

Вариант 2

1. Правильно указаны следующие общие характеристики Солнца:

a) Радиус равен 6960000 км.

b) Средний период вращения = 25 суток.

c) Радиус = 696000 км.

d) Средний период вращения = 27 суток.

e) Масса = $2 \cdot 10^{30}$ т.

2. Для планетарных туманностей характерно:

a) Порядка 0.1 масс Солнца.

b) Флуоресцентное излучение в линиях, в том числе запрещённых.

c) Очень большая масса.

d) Диаметр порядка десятков пазек.

e) Спектр поглощения.

3. Для диффузных туманностей характерно:

a) Возбуждение свечения светом ближайших звёзд.

b) Масса порядка 0.01 солнечной.

c) Масса вещества до сотен солнечных масс.

d) Отсутствие в спектре эмиссионных линий.

e) Возбуждение свечения ядерными реакциями.

4. Космологическое расширение – это явление:

- a) Предсказанное А. Эйнштейном в 1917 году.
- b) Предсказанное А.А. Фридманом в 1925 году.
- c) Влияющее на температурный режим Земли.
- d) Проявляющееся на любых пространственных масштабах.
- e) Открытое А. Сэндиджем во второй половине 20 века.
- f) Открытое Э. Хабблом и Д. Слайфером в начале 20 века.

5. Регистрируемому синхротронному излучению пульсаров свойственны:

- a) Отсутствие поляризации.
- b) Дискретность спектра.
- c) Постоянство интенсивности.
- d) Всенаправленность.
- e) Пространственная направленность.
- f) Высокая поляризация.

6. Какое наибольшее расстояние удаётся определить с помощью годового параллакса при наблюдении с Земли?

- a) 10 пк.
- b) 50 пк.
- c) 100 пк.
- d) 100000 пк.
- e) нет ограничений.

7. Абсолютная звёздная величина звезды равна видимой звёздной величине, если звезда находится на расстоянии

- a) 1 пк.
- b) 2 пк.
- c) 10 пк.
- d) 100 пк.
- e) 10 св. лет.

8. Отличие видов спектров звёзд определяет в первую очередь различием их

- a) возрастов.
- b) температур.
- c) светимостей.
- d) химического состава.
- e) радиусов.

9. Диаграмма Герцшпрунга – Рассела выражает зависимость между

- a) массой и спектральным классом звезды.
- b) светимостью и температурой.
- c) спектральным классом и химическим составом.
- d) массой и радиусом.
- e) спектральным классом и радиусом.

10. Красные гиганты – это звёзды

- a) малых светимостей и высоких температур.
- b) Больших светимостей и высоких температур.

- c) малых радиусов и больших светимостей.
- d) малых светимостей и низких температур.
- e) больших светимостей и низких температур.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень вариантов решения задач по дисциплине

Вариант 1

1. При наблюдении видно, что все звёзды поднимаются всё выше и выше.

Наблюдатель смотрит...

- a) на север;
- b) на юг;
- c) на запад;
- d) на восток.

2. Во время лунного затмения покрытие Юпитера Луной происходит...

- a) в противостоянии;
- b) в соединении;
- c) в восточной квадратуре;
- d) в западной квадратуре;

3. Белый карлик как отдельное тело находится в равновесии, т.е. не разрушает и не коллапсирует. Это обусловлено...

- a) кулоновскими силами в ионной решётке;
- b) равенством сил гравитации и давления вещества в центре звезды;
- c) равенством сил гравитации и газового движения;
- d) равенством сил гравитации и давления вырожденного электронного газа.

4. Самые распространённые в космосе химические элементы – это...

- a) водород и гелий;
- b) водород и кислород;
- c) кислород и азот;
- d) азот и углерод.

5. Покрытие каких звёзд Луной принципиально возможно?

- a) Зубен эль Акраб;
- b) ζ_1 Кита;
- c) α Стрельца;
- d) μ Стрельца.

6. Какие из следующих групп объектов каталога Мессье находятся в одном созвездии?

- a) M 65, M 66, M 95;
- b) M 105, M 106, M 100;
- c) M 8, M 17, M 20;
- d) M 36, M 37, M 38.

7. В каком из вариантов объекты верно упорядочены по возрастанию угловых размеров?

а) Туманность Омега, Туманность Ориона, Крабовидная туманность, Туманность Андромеды;

б) Крабовидная туманность, Туманность Ориона, Туманность Омега, Туманность Андромеды;

в) Туманность Андромеды, Туманность Омега, Туманность Ориона, Крабовидная туманность;

г) Крабовидная туманность, Туманность Омега, Туманность Ориона, Туманность Андромеды.

8. В каком из вариантов объекты верно упорядочены по убыванию линейных размеров?

а) М 11, М 57, М 54, М 58;

б) М 11, М 54, М 57, М 58;

в) М 58, М 54, М 54, М 11;

г) М 58, М 54, М 11, М 57.

9. Выберите правильные цепочки граничащих созвездий.

а) Телец – Орион – Единорог – Большой Пёс – Корма – Паруса;

б) Павлин – Октант – Хамелеон – Муха – Южный Крест – Кентвар;

в) Возничий – Персей – Рыбы – Пегас – Ящерица – Цефей;

г) Малый Лев – Лев – Рак – Единорог – Большой Пёс – Заяц.

10. В каких из этих созвездий находятся точки пересечения эклиптики и плоскости Галактики?

а) Весы;

б) Стрелец;

в) Кит;

г) Телец.

Вариант 2

1. Укажите верные наборы утверждений о созвездиях.

а) Стрелец: ярчайшая звезда – Рукбат, более трёх звёзд имеют видимую звёздную величину меньше 3^m , туманность Лагуна находится в пределах созвездия.

б) Паруса: ярчайшая звезда – γ , граничит с созвездием Компаса, созвездие частично видно на широте $+30^\circ$.

в) Лебедь: звезда γ – вторая по яркости, в пределах созвездия находится туманность Северная Америка, созвездие граничит с созвездием Ящерицы.

г) Кит: звезда β – наиболее яркая, граничит с созвездием Южной Рыбы, звезда Мира принадлежит данному созвездию.

2. Какие из указанных созвездий одновременно пересекают и экватор, и эклиптика?

а) Весы;

б) Дева;

с) Водолей;

д) Лев.

3. В каком из вариантов созвездия упорядочены по убыванию площади?

а) Водолей, Гидра, Орёл, Скорпион.

б) Водолей, Скорпион, Орёл, Гидра.

с) Гидра, Водолей, Орёл, Скорпион.

д) Гидра, Скорпион, Водолей, Орёл.

4. Каков примерно размер нашей галактики?

а) 10 световых лет;

б) 1000 световых лет;

с) 100000 световых лет;

д) 1000000 световых лет.

5. В какой части Солнца происходят ядерные реакции, являющиеся источником энергии его излучения?

а) На поверхности.

б) В центральной части.

с) В солнечной короне.

д) В конвективной зоне.

6. Светимость звезды зависит главным образом от её

а) массы;

б) цвета;

с) температуры;

д) расстояния до Солнца.

7. Три основных признака, объединяющие планеты-гиганты:

а) большие размеры, наличие твёрдой поверхности, наличие спутников;

б) большие размеры, наличие колец, наличие спутников,

с) наличие колец, разреженная атмосфера, наличие спутников;

д) большие размеры, разреженная атмосфера, наличие спутников.

8. Понятие «небесная сфера» предполагает, что её радиус:

а) равен 1 а.е.;

б) произвольный бесконечно малый;

с) равен 1 м;

д) произвольный бесконечно большой;

е) не больше радиуса Солнца.

9. Если одно светило имеет два разных альмукантарата, то:

а) оно является незаходящим;

б) находится в точке кульминации;

с) наблюдается двумя различными наблюдателями;

д) пересекает математический горизонт;

е) его склонение равно 0° .

10. Солнечно-лунная прецессия приводит к:

а) изменению положения плоскостей небесных параллелей;

- b) изменению положения плоскости эклиптики;
- c) нутации оси мира;
- d) смещению полюсов эклиптики;
- e) увеличению углового расстояния между зенитом и надиром.

Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2 на продвинутом уровне

Перечень заданий для практической подготовки

1. Как изменить направление полёта спутника на 2°? Вес спутника 100 кг, радиус орбиты 400 км. Опишите принципиально возможные способы, с помощью которых можно осуществить этот манёвр.

2. Когда Земля движется по своей эллиптической орбите, скорость её всё время возрастает или убывает. Возможно ли измерить соответствующее ускорение при помощи уровня с жидкостью?

3. Подсчитайте, на сколько изменится температура Земли, если на неё упадёт Луна. Принять теплоёмкость Луны и Земли равной $1 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{град}$.

Промежуточная аттестация

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

Знать: современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики.

Уметь: применять основные методы решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики.

Владеть: основными методами решения задач, сформулированными в рамках физики, математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности.

Задания, необходимые для оценивания сформированности ОПК-2

Перечень вопросов для зачета

1. Большой Взрыв и этапы эволюции Вселенной. «Возраст» Вселенной.
2. Модель внутреннего строения звезды. Уравнения равновесия звезды.
3. Перенос излучения внутри звёзд. Лучистое равновесие фотосфер.
4. Линии поглощения в спектрах звёзд.
5. Космическое радиоизлучение и тормозное излучение плазмы.

6. Космическое радиоизлучение и магнитотормозное излучение.
7. Космическое радиоизлучение и синхротронное излучение электронов.
8. Космическое радиоизлучение и обратный Комптон-эффект.
9. Механизмы ускорения заряженных частиц в астрофизических объектах.
10. Радиопульсары и магнетары.
11. Остатки сверхновых и плерионы.
12. Активные ядра галактик и квазары.
13. Рентгеновские двойные системы и микроквазары.
14. Космические гамма-всплески.
15. Исследования солнечного нейтрино. Нейтринные осцилляции.
16. Носители тёмной материи.
17. Гравитационное микролинзирование.
18. Возможные кандидаты на роль частиц тёмной материи.
19. Нейтралыно как оптимальный кандидат на частицу тёмной материи.
20. Модели звёзд из небарионной материи.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к зачету

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов – это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

В зачётно-экзаменационную ведомость и зачётную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
Полные и точные ответы на все вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и	11-20

обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы.	
Ответ на менее половины вопросов.	0-10

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Оценка	Балл
Зачтено	41-100
Не зачтено	0-40