

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679142803da507b559f689e7

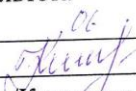
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет
Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано

деканом факультета

« 29 » _____ 20 23 г.


/Кулешова Ю.Д./

Рабочая программа дисциплины

Астрофизика

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Физика и информатика

Квалификация

Бакалавр

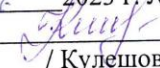
Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией

физико-математического факультета

Протокол « 29 » _____ 2023 г. № 10

Председатель УМКом 
/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой

фундаментальной физики и

нанотехнологии

Протокол от « 25 » _____ 2023 г. № 13

Зав. кафедрой 
/Холина С.А./

Мытищи
2023

Авторы-составители:

Чаругин Виктор Максимович доктор физико-математических наук
профессор кафедры фундаментальной физики и нанотехнологии

Рабочая программа дисциплины «Астрофизика составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
1.1. Цель и задачи дисциплины.....	4
1.2. Планируемые результаты обучения	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3.1. Объём дисциплины	5
3.2. Содержание дисциплины	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	8
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	8
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	9
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	11
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	13
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. Основная литература	14
6.2. Дополнительная литература.....	Ошибка! Закладка не определена.
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	14
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Ошибка! Закладка не определена.
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	Ошибка! Закладка не определена.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цели дисциплины «Астрофизика»:

- ознакомление студентов с концептуальными основами дисциплины «Астрофизика» как современной комплексной фундаментальной науки;
- формирование естественнонаучного мировоззрения на основе знания особенностей, основных принципов и закономерностей развития Вселенной;
- интеллектуальное развитие студентов через систему классических и современных естественнонаучных концепций.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с основными проблемами, закономерностями, историей и тенденциями развития астрофизики, в которых раскрываются фундаментальные научные проблемы современной науки;
- сформировать понимание принципов преемственности, соответствия и непрерывности в изучении природы;
- дать представление о революциях в астрофизике и смене научных мировоззрений как ключевых этапах развития естествознания;
- сформировать понимание сущности фундаментальных законов природы, определяющих облик современного естествознания, к которым сводится множество законов астрофизики;
- сформировать знания, необходимые для изучения смежных дисциплин;
- расширить кругозор, сформировать научное мышление и научное мировоззрение, основанное на синтезе естественнонаучных и гуманитарных концепций.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)», и является обязательной для изучения.

Дисциплина содержит изложение основных методов астрофизических исследований, приведших к формированию современных представлений о строении и эволюции Вселенной. В программе курса излагаются необходимые основы астрофизики: понятия о небесной сфере и её основных элементах, системы астрономических координат, суточные пути звёзд, суточное и годичное движение Солнца относительно наблюдателя на разных широтах, астрофизические признаки климатических поясов Земли, видимые и действительные движения планет, конфигурации планет. Большое внимание уделяется основам измерения времени и методам измерения расстояний между астрофизическими объектами, а также небесной механике. Здесь рассматриваются вопросы физики Земли и планет, физики Солнца, солнечно-земные связи. Также излагаются основные положения физики звёзд, рассматриваются двойные и нестационарные звезды, межзвёздное вещество, другие галактики и Метагалактика. При этом изучаются физические характеристики галактик и рассматриваются законы движения галактик и процессов в них.

Дисциплина изучается в 9 семестре.

Знание современных фундаментальных научных положений естествознания, его мировоззренческих и методологических выводов является необходимым элементом подготовки специалистов в любой области деятельности.

Знания и навыки, полученные при изучении дисциплины, дадут возможность студентам осваивать такие дисциплины учебного плана как «Методика изучения астрономии и астрофизики в основной школе» и «Основы теоретической физики».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	66.3
Лекции	32
Лабораторные занятия	32
Из них в форме практической подготовки	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2.3
Экзамен	0.3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	32
Контроль	9.7

Формой промежуточной аттестации является экзамен в 9 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Небесная сфера Системы небесных координат. Измерение времени. Движение небесных тел	3	3	3
Тема 2. Солнце. Солнечная атмосфера Химический состав Солнца. Нестационарные процессы на Солнце. Связь между солнечными и земными явлениями. Внутреннее строение Солнца.	3	3	3
Тема 3. Планеты и их спутники Физические характеристики планет, спектральный анализ их атмосфер	3	3	3
Тема 4. Малые тела солнечной системы. Кометы	2	2	2

Малые планеты. Их основные характеристики. Метеорные тела. Происхождение и распад комет. Механическая теория форм комет. Спектры комет			
Тема 5. Двойные звезды Системы звёзд. Виды двойных звёзд. Определение количественных характеристик двойных звёзд. Физические характеристики в двойных системах	2	2	2
Тема 6. Звезды и их строение Спектральная классификация и внутреннее строение звёзд. Условия равновесия внутри звезды. Лучеиспускание внутри звезды. Источники звёздной энергии. Эволюция звёзд. Белые карлики, нейтронные звёзды и чёрные дыры.	4	4	4
Тема 7. Нестационарные звезды Цефеиды. Выход вещества с поверхности звёзд. Новые и сверхновые звезды. Карликовые вспыхивающие звезды	3	3	3
Тема 8. Диффузионное вещество в пространстве Межзвёздная пыль. Газовые туманности. Физическое состояние вещества в Галактике. Космические лучи.	4	4	4
Тема 9. Галактики и Метагалактика Физические характеристики галактик. Вращение галактик, их массы. Тёмная материя. Радиогалактики и нестационарные процессы в галактиках..	4	4	4
Тема 10. Элементы космологии. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Реликтовое излучение	4	4	4
Итого	32	32	32

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Небесная сфера	Выполнение лабораторной работы	3
Тема 2. Солнце. Солнечная атмосфера	Выполнение лабораторной работы	3
Тема 3. Планеты и их спутники	Выполнение лабораторной работы	3
Тема 4. Малые тела солнечной системы. Кометы	Выполнение лабораторной работы	2
Тема 5. Двойные звезды	Выполнение лабораторной работы	2
Тема 6. Звезды и их строение	Выполнение лабораторной ра-	4

	боты	
Тема 7. Нестационарные звезды	Выполнение лабораторной работы	3
Тема 8. Диффузионное вещество в пространстве	Выполнение лабораторной работы	4
Тема 9. Галактики и Метагалактика	Выполнение лабораторной работы	4
Тема 10. Элементы космологии.	Выполнение лабораторной работы	4

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Небесная сфера	Системы небесных координат. Измерение времени. Движение небесных тел	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Солнце. Солнечная атмосфера	Химический состав Солнца. Нестационарные процессы на Солнце. Связь между солнечными и земными явлениями	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Планеты и их спутники	Физические характеристики планет, спектральный анализ их атмосфер	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Малые тела солнечной системы. Кометы	Малые планеты. Их основные характеристики. Метеорные тела. Происхождение и распад комет. Механическая теория форм комет. Спектры комет	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Двойные звезды	Системы звёзд. Виды двойных звёзд. Опре-	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, ре-	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат

	деление количественных характеристик двойных звёзд. Физические характеристики в двойных системах		шение задач		
Звезды и их строение	Внутреннее строение звёзд. Условия равновесия внутри звезды. Лучеиспускание внутри звезды. Источники звёздной энергии. Эволюция звёзд	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Нестационарные звезды	Цефеиды. Выход вещества с поверхности звёзд. Новые и сверхновые звезды. Карликовые вспыхивающие звезды	4	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Диффузионное вещество в пространстве	Межзвёздная пыль. Газовые туманности. Физическое состояние вещества в Галактике	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Галактики и Метагалактика	Физические характеристики галактик. Вращение галактик, их массы. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла. Радиогалактики и нестационарные процессы в галактиках	2	Работа с литературой, сетью Интернет, консультации, решение задач	Рекомендуемая литература. Ресурсы Интернет	Конспект, решённые задачи, реферат
Итого		32			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освое-

ния образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении	1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа.

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знает:</i> - взаимосвязь астрофизики с педагогическими дисциплинами. <i>Умеет:</i> - применять принципы и методы астрофизики к решению вопросов и проблем в области педагогики и образования.	Опросы, проверка домашних заданий, реферат, контрольные работы, конспект	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания домашних заданий Шкала оценивания реферата Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания конспекта
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знает:</i> - взаимосвязь астрофизики с педагогическими дисциплинами. <i>Умеет:</i> - применять принципы и методы астрофизики к решению вопросов и проблем в области педагогики и образования. <i>Владеет:</i> - представлением о приме-	Опросы, проверка домашних заданий, реферат, контрольные работы, конспект, практическая подготовка	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания домашних заданий Шкала

			нии принципов и методов астрофизики к вопросам и проблемам в области педагогики и образования; – представлением о презентациях в области образования.		оценивания реферата Шкала оценивания контрольной работы Шкала оценивания конспекта Шкала оценивания практической подготовки
--	--	--	--	--	--

Шкала оценивания конспекта

Критерии оценивания	Баллы
Студент предоставил 0 – 30%	0 – 1
Студент предоставил 31 – 50%	2 – 4
Студент предоставил 51 – 75%	5 – 7
Студент предоставил 76 – 100%	8 – 10

Шкала оценивания опросов

Критерии оценивания	Баллы
Студент правильно ответил на 0 – 30% всех заданных вопросов	0 – 1
Студент правильно ответил на 31 – 50% всех заданных вопросов	2 – 4
Студент правильно ответил на 51 – 75% всех заданных вопросов	5 – 7
Студент правильно ответил на 76 – 100% всех заданных вопросов	8 – 10

Шкала оценивания домашнего задания

Критерии оценивания	Баллы
Студент правильно выполнил 0 – 30% всех домашних заданий	0 – 1
Студент правильно выполнил 31 – 50% всех домашних заданий	2 – 4
Студент правильно выполнил 51 – 75% всех домашних заданий	5 – 7
Студент правильно выполнил 76 – 100% всех домашних заданий	8 – 10

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
--	-----

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

Примеры домашних заданий

1. 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).
2. 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.
3. 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.

Примеры вариантов контрольной работы

Вариант 1

1. Где стоит на небе Альтаир 23 сентября через час после восхода Солнца?
2. Определить азимут звезды Альдебаран в верхней кульминации на северном полярном круге ($\varphi = +66^{\circ}33'$).
3. Определить часовой угол звезды Денеб в нижней кульминации географической широте $\varphi = +55^{\circ}43'$.
4. Определить промежуток времени, затраченный кораблём на путь из Владивостока в Лос-Анджелес, если корабль vyplыл 10 февраля и прибыл 22 февраля.
5. Где стоит на небе Сириус 21 марта через час после захода Солнца?

Вариант 2

1. Обосновать смещение точек восхода и захода Солнца в течение года.
2. По движению Луны вокруг Земли определить массу Земли.
3. Юпитер 1 января находится в противостоянии. Определить дату его очередной конфигурации.
4. Определить зенитное расстояние, высоту звезды Капелла в верхней кульминации на северном тропике ($\varphi = +23^{\circ}27'$).
5. Определить высоту звезды Вега в нижней кульминации на географической широте $\varphi = +45^{\circ}58'$.

Примерные темы рефератов

1. Небесная сфера.
2. Видимое движение небесных тел и их законы.

3. Вре́мя и кале́ндарь. Основы измерения времени.
4. Строи́ение и эволю́ция солне́чной систе́мы.
5. Зако́ны Кепле́ра.
6. Приро́да тяготе́ния и его ро́ль в астрофи́зике.
7. Зако́н сохрани́ения эне́ргии и ти́пы орби́т в задаче́ двух те́л.
8. Опреде́ление ма́сс небе́сных те́л.
9. Дви́жение иску́ственных спутни́ков Зе́мли.
10. Опреде́ление ра́сстоя́ний до небе́сных свети́л.
11. Пляне́ты земно́й гру́ппы.
12. Дви́жение Зе́мли во́круг Со́лнца. Па́раллакс и абе́ррация.
13. Пре́цессионное и нута́ционное дви́жения земно́й о́си.
14. Орби́та Лу́ны и её возму́щения.
15. Лу́нные за́тмения.
16. Телеско́пы.
17. Рели́ктовое излу́чение и горя́чая моде́ль Вселе́нной.
18. Ра́сшире́ние Вселе́нной и фа́зовые пере́ходы в ней.
19. Излу́чение Хо́кинга и по́иск перви́чных че́рных ды́р.
20. Синхро́тронное радио́излу́чение Кра́бовидно́й туманно́сти.

Зада́ния для пра́ктической подго́товки

1. Пола́гая, что ра́сщепле́ние спектра́льных ли́ний из о́бла́сти солне́чных пята́н обусло́влены э́ффектом Зе́емана, оце́ните на́пряже́нность (магнитну́ю индукцию́) в пята́не. Смо́жет ли это по́ле остано́вить конве́кцию в о́бласть пята́на, тем са́мым у́меньшив прито́к те́пла в пята́но?
2. Пола́гая, что че́рная ды́ра излу́чает из-за э́ффекта Хо́кинга, как абсолю́тно чёрное те́ло с ма́ксимумом на́ длине во́лны, сра́внимой с ра́диусом че́рной ды́ры, оце́ните мо́щность её излу́чения и ха́рактерное вре́мя её жи́зни. Оце́ните ка́кие чёрные роди́вшиеся в на́чале Вселе́нной, дожи́ли до на́ших дне́й и в ка́ком диа́пазоне они се́йчас излу́чают?

Примерные вопро́сы для экза́мена

1. Небе́сная сфе́ра. Систе́мы небе́сных коо́ординат.
2. Изме́рение вре́мени. Дви́жение небе́сных те́л.
3. Со́лнце. Со́лнечная а́тмосфе́ра. Хи́мический со́став Со́лнца.
4. Не́стациона́рные проце́ссы на Со́лнце. Связь ме́жду солне́чными и земны́ми я́влениями.
5. Пляне́ты и их спутни́ки. Фи́зические ха́рактеристики пляне́т, спектра́льный а́нализ их а́тмосфе́р.
6. Ма́лые те́ла солне́чной систе́мы.
7. Ко́меты. Ме́ханическая те́ория их фо́рм. Спектры́ ко́мет. Про́исхождение́ и ра́спад ко́мет.
8. Ма́лые пляне́ты. Их о́сновные ха́рактеристики. Ме́теорные те́ла.
9. Двойные́ зве́зды. Систе́мы звё́зд. Ви́ды двойных звё́зд.
10. Опреде́ление коли́чественных ха́рактери́стик двойных звё́зд. Фи́зические ха́рактеристики́ в двойных систе́мах.
11. Внутре́ннее стро́ение звё́зд. Усло́вия равнове́сия вну́три зве́зды.
12. Луче́испу́ска́ние вну́три зве́зды. Исто́чники звё́здной эне́ргии. Эволю́ция звё́зд.
13. Не́стациона́рные зве́зды. Це́феиды. За́висимос́ть светимо́сть – пе́риод у це́феид и опре́деление ра́сстоя́ний до них.
14. Но́вые и сверхно́вые зве́зды. Ка́рликовые вспыхи́вающие зве́зды.
15. Диффу́зионное ве́щество в про́странстве. Ме́жзвё́здная пы́ль.
16. Га́зовые туманно́сти. Фи́зическое со́стояние ве́щества в Га́лактике.

17. Галактики и Метагалактика. Физические характеристики галактик. Вращение галактик, их массы и оценка массы тёмной материи в галактиках.
18. Красное смещение в спектрах галактик. Закон Хаббла.
19. Радиогалактики и нестационарные процессы в галактиках.

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

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.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам:

100 – 81 баллов – «отлично» (5); 80 – 61 баллов – «хорошо» (4); 60 – 41 баллов – «удовлетворительно» (3); до 40 баллов – «неудовлетворительно».

Требования к экзамену

Для допуска к экзамену нужно выполнить все домашние задания, пройти все опросы, написать все контрольные работы, а также защитить один реферат по выбору студента. На экзамене студент должен ответить на два теоретических вопроса.

Шкала оценивания экзамена

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 обобщения по теме вопросов. Исчерпывающие ответы на вопросы.	21-30
Ответы на вопросы содержат от одной до трёх негрубых ошибок. Уверенное владение терминами и понятиями курса. Изложение материала курса почти всегда логично и последовательно. Выводы и обобщения по теме вопросов содержат до трёх логически незаконченных положений. Ответы на вопросы в основном исчерпывающие.	14-20
Ответы на вопросы в целом правильные, но содержат более трёх ошибок, в том числе грубых. Владение терминами и понятиями курса неуверенное. Изложение материала часто нелогично и не всегда последовательно. Выводы и обобщения по теме вопросов содержат более трёх логически незаконченных положений. Ответы на вопросы неполные.	8-13
Правильные ответы на менее половины вопросов. Отсутствие владения основными понятиями курса. Материал изложен нелогично, непоследовательно и неправильно. Выводы и обобщения по теме вопросов почти всегда содержат логически незаконченные темы.	0 - 7

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине.

Оценка по 5-балльной системе	Оценка по 100-балльной системе
отлично	81 – 100
хорошо	61 - 80
удовлетворительно	41 - 60
неудовлетворительно	0 - 40

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Гусейханов, М.К. Основы астрофизики : учеб.пособие. - 4-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 208с. – Текст: непосредственный.
2. Гусейханов, М. К. Основы астрофизики и космологии : учебное пособие для вузов . — Москва : Юрайт, 2023. — 266 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/519585>
3. Засов, А. В. Общая астрофизика / А. В. Засов, К. А. Постнов. - 4-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 573 с. - Текст: электронный. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898182328.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Блинников, С. И. Основы релятивистской астрофизики : учебное пособие для вузов . — Москва : Юрайт, 2023. — 221 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/518300>
2. Гусейханов, М.К. Основы астрономии : учеб. пособие. - 4-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 152с. – Текст: непосредственный
3. Зельдович, Я. Б. Магнитные поля в астрофизике / Я. Б. Зельдович, А. А. Рузмайкин, Д. Д. Соколов. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 384 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91955.html>
4. Концепции современного естествознания: астрономия : учебное пособие для вузов / А. В. Коломиец [и др.]. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 282 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/517137>
5. Муртазов, А. К. Физика земли. Космические воздействия на геосистемы : учебное пособие для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 268 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/515704>
6. Черепашук, А. М. Вселенная, жизнь, черные дыры / А. М. Черепашук, А. Д. Чернин. - Москва : ДМК Пресс, 2022. - 320 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898182304.html>
7. Язев, С. А. Астрономия. Солнечная система : учебное пособие для вузов. — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 335 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/532831>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Поисковый сервер <http://www.yandex.ru> и другие поисковые серверы.
2. Астрофизические серверы: <http://www.astrogalaxy.ru>,
<http://www.astronet.ru>, <http://www.astrolib.ru>, <http://www.astronomer.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования
pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации
www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства
ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip
Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.