

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Института цифровых
технологий и математики

С.А. Рощупкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.04 Астрономия и космография

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль): Математика и информатика, Физика

Квалификация (степень): *бакалавр*

Форма обучения: *очная*

Институт: цифровых технологий и математики

Кафедра: математики, информатики, физики и методики обучения

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4		
Семестр/триместр	8		

Лекции	14		
Лабораторные занятия	14		
Практические (семинарские) занятия	14		
в т. ч. практическая подготовка	4		
Форма(ы) промежуточной аттестации	8 семестр - зачет		
Контроль	-		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	66		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетные единицы

Разработчик рабочей программы:
к.ф.-м.н., доцент

Кузнецов Д.В.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: обеспечить формирование современной научной картины мира, раскрыть развитие представлений о строении и эволюции Вселенной как одну из важнейших сторон длительного и сложного пути познания человечеством окружающей природы и своего места в ней.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование системы научных знаний о строении, происхождении и эволюции, движении небесных тел и их систем, и на её основе овладение культурой современного естественнонаучного мышления;
- анализ современных проблем астрофизики, знакомство с новейшими открытиями и достижениями в исследовании Вселенной за последние годы;
- демонстрация всеобщности фундаментальных законов физики;
- изучение методов исследования космических объектов;
- знакомство с астрономическими базами данных, методами математической обработки данных астрономических наблюдений и их интерпретации;
- развитие способностей к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения;
- развитие исследовательских способностей посредством решения исследовательских задач и выполнения проектов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
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).	Знает: о физической природе небесных тел и систем, строения и эволюции Вселенной, пространственных и временных масштабах Вселенной, наиболее важных астрономических открытиях, определивших развитие науки и техники; о методах и результатах научных исследований, фундаментальных законах природы небесных тел и Вселенной в целом. Умеет: приводить примеры: роли астрономии в развитии цивилизации, использования методов исследований в астрономии, различных диапазонов электромагнитных излучений для получения информации об объ-
	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, при-	

	<p>менять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>	<p>ектах Вселенной, получения астрономической информации с помощью космических аппаратов и спектрального анализа, влияния солнечной активности на Землю; описывать и объяснять: различия календарей, условия наступления солнечных и лунных затмений, фазы Луны, суточные движения светил, причины возникновения приливов и отливов; принцип действия оптического телескопа, взаимосвязь физикохимических характеристик звезд с использованием диаграммы «цвет — светимость», физические причины, определяющие равновесие звезд, источник энергии звезд и происхождение химических элементов, красное смещение с помощью эффекта Доплера; характеризовать особенности методов познания астрономии, основные элементы и свойства планет Солнечной системы, методы определения расстояний и линейных размеров небесных тел, возможные пути эволюции звезд различной массы;</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками использования естественнонаучных и особенно физикоматематических знаний для объективного анализа устройства окружающего мира на примере достижений современной астрофизики и космографии; умениями объяснять видимое положение и движение небесных тел принципами определения местоположения и времени по астрономическим объектам, навыками практического использования компьютерных приложений для определения вида звездного неба в конкретном пункте для заданного времени.</p>
--	---	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
8 семестр						
1.	Тема 1. Астрономические объекты и методы их изучения.	11	1	1	1	8
2.	Тема 2. Элементы сферической астрономии	14	2	2	2	8
3.	Тема 3. Элементы небесной механики	14	2	2	2	8
4.	Тема 4. Солнечная система	11	1	1	1	8
5.	Тема 5. Солнце. Физические свойства звёзд	14	2	2	2	8
6.	Тема 6. Эволюция звёзд	15	2	2	2	9
7.	Тема 7. Галактики	14	2	2	2	8
8.	Тема 8. Современная космологическая модель и её становление	15	2	2	2	9
9.	<i>Форма отчетности</i>	<i>зачет</i>				
10.	<i>Итого за 8 семестр</i>	108	14	14	14	66
11.	в т. ч. практическая подготовка	4				
12.	ИТОГО:	108	14	14	14	66

Очно-заочная форма обучения (не реализуется)

Заочная форма обучения (не реализуется)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, отчёта по лабораторным работам.

Типовой вариант контрольной работы

Вариант 1

1. Основным методом исследования космических тел является наблюдение. Не является ли астрофизика менее объективной наукой в сравнении с физикой, основным методом которой является эксперимент?
2. В каких двух случаях высота светил над горизонтом в течение суток не меняется? Ответ поясните.
3. Параллакс звезды равен $0''{,}5$. Определите, во сколько раз эта звезда дальше от нас, чем Солнце.
4. Каков линейный размер галактики, если она видна под углом в 1° , а расстояние до нее составляет 240000 пк?

Вариант 2

1. Чем принципиально отличаются наблюдения в астрономии от эксперимента в физике?

2. Чему равнялся бы синодический период обращения планеты, звездный период обращения которой вокруг Солнца составлял бы 370 дней? Принять звездное обращение Земли 365 суток.
3. Параллакс Альтаира равен $0''{,}2$. Расстояние до Веги 27 св. лет. Какая из этих звезд дальше от нас и во сколько раз?
4. Галактика, находящаяся на расстоянии 150 Мпк, имеет видимый угловой диаметр $20''$. Сравните ее размеры с размерами нашей Галактики.

Тест

Укажите верные, на Ваш взгляд, ответы. Некоторые задания имеют более чем 1 верный ответ. Некоторые задания содержат избыток информации.

1. Созвездие — это

1. группа звезд, образующая фигуру, хорошо запоминающуюся своими контурами;
2. строго определенный участок неба со звездами, расположенными в нем;
3. группа звезд, расположенных приблизительно на одном расстоянии от наблюдателя и образующая фигуру, хорошо запоминающуюся своими контурами;
4. группа близкорасположенных друг к другу на небесной сфере звезд.
5. среди ответов 1 — 4 нет правильного.

2. Отношение квадратов периодов обращения двух небесных тел вокруг Солнца равно 125. Следовательно, большая полуось орбиты одного тела меньше большой полуоси орбиты другого тела в

- | | | |
|------------|------------|-----------|
| 1. 64 раза | 2. 32 раза | 3. 16 раз |
| 4. 5 раз | 5. 2 раза | |

3. Широта г. Елец $\varphi=52{,}5^{\circ}$. Установите соответствие между видимостью звезды и ее координатами.

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1: никогда не видна | а) $\alpha = 13^{\text{h}}25^{\text{m}}$; $\delta = +54^{\circ}59'$ |
| 2: видна над горизонтом всегда | б) $\alpha = 14^{\text{h}}15^{\text{m}}$; $\delta = +19^{\circ}10'$ |
| 3: восходит и заходит | в) $\alpha = 14^{\text{h}}03^{\text{m}}$; $\delta = -60^{\circ}22'$ |
| | г) $\alpha = 5^{\text{h}}16^{\text{m}}$; $\delta = +45^{\circ}59'$ |
| | д) $\alpha = 13^{\text{h}}25^{\text{m}}$; $\delta = -11^{\circ}09'$ |
| | е) $\alpha = 8^{\text{h}}03^{\text{m}}$; $\delta = -40^{\circ}00'$ |

4. Для звезд установлен ряд закономерностей между их физическими характеристиками. Какое из следующих утверждений в действительности не является такой закономерностью:

1. светимость звезды зависит от ее массы;
2. светимость звезд главной последовательности зависит от радиуса звезды;
3. светимость звезды зависит от температуры звезды;
4. светимость звезды зависит от плотности звезды;
5. светимость звезды зависит от цвета звезды.

5. От чего зависит цвет звезды:

1. от температуры фотосферы;
2. от массы звезды;
3. от размеров звезды;
4. от расстояния от звезды до Земли;
5. от процентного содержания водорода и гелия.

6. Компонентами Галактики являются:

1. активные галактические ядра;
2. квазары;
3. рассеянные звездные скопления;
4. планетарные туманности;
5. туманности.

7. В центре Галактики находится массивный объект. Это

1. Солнечная система;
2. плотное скопление звёзд;
3. плотное массивное газопылевое облако;
4. массивная чёрная дыра;
5. пространство с тёмной энергией.

8. Скорость разбегания галактик согласно закону Хаббла определяется

1. массой галактик;
2. размером галактик;
3. типом галактик;
4. расстоянием до галактик;
5. составом галактик.

9. Расширение Вселенной в настоящее время происходит

1. с постоянной скоростью;
2. с нулевой скоростью;
3. с увеличивающейся скоростью (с ускорением);
4. с уменьшающейся скоростью (с замедлением);
5. со скоростью света.

10. Иерархия космических систем в порядке возрастания (запишите номера):

1. Метагалактика;
2. планетные системы;
3. скопления галактик;
4. галактики;
5. сверхскопления галактик.

Отчет по лабораторной работе

А) в письменной форме включает:

1. Название работы
2. Цель работы
3. Перечень используемой литературы, приборов и материалов
4. Краткая теория вопроса
5. Выполнение задания, предусмотренного в работе
6. Выводы

Б) в устной форме включает:

1. Ответы на вопросы к допуску

2. Ответы на контрольные вопросы

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к зачету.

Вопросы к зачету (8 семестр, очная форма обучения)

1. Предмет астрономии. Информационная база астрономии. Разделы астрономии.
2. Единицы измерения расстояний в астрономии, их взаимосвязи.
3. Небесная сфера, ее основные точки и круги.
4. Системы небесных координат.
5. Явления, вызванные суточным вращением Земли
6. Явления, вызванные годичным движением Земли
7. Движение Луны в пространстве. Видимое движение и фазы Луны.
8. Солнечные и лунные затмения, условия их наступления.
9. Принципы измерения времени. Солнечные и звездные сутки. Среднее солнечное время.
10. Конфигурации и видимое движение: соединения, элонгации, противостояния, квадратуры. Синодический и сидерический периоды обращения.
11. Законы Кеплера. Понятие о возмущенном движении. Приливы.
12. Первая и вторая космические скорости. Движение ИСЗ. Космические аппараты. Межпланетные полеты.
13. Оптические телескопы и их характеристики.
14. Наблюдения в невидимых длинах волн.
15. Принципы интерферометрии. Активная и адаптивная оптика.
16. Особенности исследования Солнечной системы при помощи космических аппаратов. Строение и размеры Солнечной системы
17. Планеты земной группы. Планеты-гиганты.
18. Карликовые планеты. Спутники планет, астероиды, кометы, метеорное вещество.
19. Основные физические характеристики Солнца. Спектр и химический состав Солнца.
20. Внутреннее строение Солнца. Структура атмосферы Солнца. Цикл солнечной активности.
21. Основные параметры звезд и методы их определения. Диаграмма Герцшпрунга-Рессела.
22. Спектральная классификация звезд. Классы светимости звезд.
23. Методы определения температуры наблюдаемых объектов в астрофизике.
24. Эволюция звезд. Эволюционные треки звезд на диаграмме Г-Р. Шкалы времен звездной эволюции.
25. Классификация двойных звезд и методы их исследования.
26. Пульсирующие переменные звезды, их положение на диаграмме Г-Р. Новые и сверхновые звезды.
27. Пульсары и рентгеновские источники.

28. Структура Галактики. Природа спиральной структуры Галактики.
29. Вращение Галактики и распределение массы в ней. Скрытая масса.
30. Звездные скопления и диаграммы Г-Р для них.
31. Межзвездная среда в Галактике и звездообразование.
32. Открытие внегалактических объектов. Классификация галактик.
33. Общие свойства нормальных галактик. Определение расстояний до галактик. Закон Хаббла.
34. Активные галактики и квазары. Распределение галактик в пространстве, группы и скопления галактик.
35. Модель "Большого Взрыва". Чернотельное фоновое излучение.
36. Эволюция Вселенной на ранних стадиях.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Засов, А.В. *Астрономия: учебное пособие* / А.В. Засов, Э.В. Кононович. – Москва : Физматлит, 2011. – 262 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68864> – ISBN 978-5-9221-0952-9. – Текст : электронный (дата обращения: 10.04.2024).
2. Сурдин, В.Г. *Разведка далеких планет* / В.Г. Сурдин. – 4-е изд., доп. – Москва: Физматлит, 2017. – 364 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485518> – ISBN 978-5-9221-1747-0. – Текст : электронный (дата обращения: 10.04.2024).

4.2. Дополнительная литература

1. Кононович, Э.В. *Общий курс астрономии* / Э.В. Кононович, В.И. Мороз. – Москва: УРСС, 2001. – 544 с.
2. Засов, А.В. *Общая астрофизика. 3-е изд. испр. и дополн.* / А.В. Засов, К.А. Постнов. – Фрязино: Век 2. 2015. – 576 с.
3. Сурдин, В.Г. *Астрономия. Популярные лекции* / В.Г. Сурдин. – Изд. 2-е, расширенное. – М.: Издательство МЦНМО, 2019. – 352 с.
4. Кондакова Е.В. *Астрофизика. Подготовка к практическим занятиям: учебное пособие* – Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 2016. – 78 с.
5. Кондакова Е.В. *Основы космологии. Подготовка к практическим занятиям: учебное пособие* – Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 2018. – 84 с.
7. Кондакова Е.В. *Астрономия: практические задания, задачи и упражнения. Учебное пособие.* – Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 2019. – 76 с.
8. Кондакова Е. В. *Астрономия. Поурочные методические рекомендации. 10-11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый уровень* / Е. В. Кондакова. — М.: Просвещение, 2019. 160 с.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://www.astronet.ru/	Российская астрономическая сеть, содержит глоссарий, научные статьи, книги, и множество другой полезной информации.	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	https://postnauka.ru/	Интернет-журнал о современной фундаментальной науке и учёных, которые её создают, о популяризации научных знаний	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3.	http://stellaria.school	Сайт для учителей астрономии и лекторов планетариев, а также для всех интересующихся	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
4.	https://elementy.ru/	Популярный сайт о фундаментальной науке	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
----	---	---	---

2.	http://www.ict.edu.ru/	Федеральный образовательный портал «Информационные и коммуникационные технологии в образовании»	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
3.	http://www.astrolib.ru/library/	Открытая библиотека книг по вопросам астрономии	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.
- Электронный планетарий Stellarium. Свободный электронный ресурс:
<http://www.stellarium.org/ru>

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории, оснащенной каркасным планетарием, телескопом; моделями небесной сферы; подвижными картами звездного неба; калькуляторами; компьютером.

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.