

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.03 Астрономия и космография

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

Направленность (профиль): Физика, Естествознание (биология, химия, астрономия)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

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

Лекции	16		
Лабораторные занятия	18		
Практические (семинарские) занятия	18		
в т. ч. практическая подготовка	—		
Форма(ы) промежуточной аттестации	8 семестр - экзамен		
Контроль	0,3		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	86,7		

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетных единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физико-математических, 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: Дисциплина вариативной части (части, формируемой участниками образовательных отношений) блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: - методы поиска информации и работы с ней; - сущность системного подхода.	Знает: - основные методы поиска информации и работы с ней; - основную сущность в применении математического аппарата в астрономии и космологии
	Умеет: - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по решению; - находить различные варианты решения задачи, оценивать их преимущества и риски.	Умеет: - анализировать задачу, выделять этапы ее решения, осуществлять действия по применению математического аппарата в решении задачи по астрономии и космологии; - находить различные варианты решения задачи по астрономии и космологии, оценивать их преимущества и риски.
	Владеет: - навыками оценивания практических последствий возможных вариантов решения задачи; - навыками грамотного, логичного, аргументированного формулирования собственных суждений и оценок.	Владеет: - навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач в рамках физических дисциплин; - навыками публичного представления результатов решения задач физического исследования.

УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Знать: – понятийный аппарат экономической науки и базовые принципы функционирования экономики; – цели и механизмы основных видов социальной экономической политики.	Знает: -понятия и определения человеческих потребностей и природных ресурсов, - способы эффективного использования ресурсов в целях удовлетворения человеческих потребностей.
	Уметь: – использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели; – использовать финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом).	Умеет: - формулировать основные законы и закономерности в астрономии; - качественно решать конкретные задачи.
	Владеть: – навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности.	Владеет: -навыками определения ожидаемых результатов решения поставленных задач; -навыками публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности.
ПКС-2 Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	Знать - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по дисциплине, соответствующей направленности (профилю) образовательной программы; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета <i>по физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике</i>	Знает - требования ФГОС к структуре и содержанию УМК по астрономии и космологии - нормативные документы, регулирующие использование УМК в учебном процессе.
	Уметь - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения <i>физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике</i> в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся	Умеет - знакомить учащихся с методами решения олимпиадных задач по астрономии и космологии; - готовить учащихся к участию в физических олимпиадах;
	Владеть - предметным содержанием <i>физико-математических дисциплин, технического моделирования и робототехники</i> ; - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения <i>физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике</i>	Владеет - технологиями развития интереса учащихся к решению сложных астрономических задач.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
1.	Тема 1. Астрономические	16	2	2	2	10

	объекты и методы их изучения.					
2.	Тема 2. Элементы сферической астрономии	16	2	2	2	10
3.	Тема 3. Элементы небесной механики	16	2	2	2	10
4.	Тема 4. Солнечная система	16	2	2	2	10
5.	Тема 5. Солнце. Физические свойства звёзд	16	2	2	2	10
6.	Тема 6. Эволюция звёзд	16	2	2	2	10
7.	Тема 7. Галактики	16	2	2	2	10
8.	Тема 8. Современная космологическая модель и её становление	26,7	2	4	4	16,7
9.	Экзамен	0,3				9
11.	ИТОГО:	144	16	18	18	86,7

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 большей 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) $\alpha=13^h25^m$; $\delta=+54^\circ59'$ |
| 2: видна над горизонтом всегда | б) $\alpha=14^h15^m$; $\delta=+19^\circ10'$ |
| 3: восходит и заходит | в) $\alpha=14^h03^m$; $\delta=-60^\circ22'$ |
| | г) $\alpha=5^h16^m$; $\delta=+45^\circ59'$ |
| | д) $\alpha=13^h25^m$; $\delta=-11^\circ09'$ |
| | е) $\alpha=8^h03^m$; $\delta=-40^\circ00'$ |

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;
3. от размеров звезды;

- 2. от массы 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 экзамена с использованием следующих оценочных материалов: вопросы к экзамену.

Вопросы к экзамену (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

5.1. 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.
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.

5.2. 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	Без регистрации свободный доступ

		«Информационные и коммуникационные технологии в образовании»	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.

IX. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дополнения и изменения в рабочей программе на ____ / ____ уч. год.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры протокол №
от «__» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой: _____ / _____/