

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.05 Астрофизика

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	-		
Семестр/триместр	A		

Лекции	18		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	36		
в т. ч. практическая подготовка	—		
Форма(ы) промежуточной аттестации	A семестр – зачет с оценкой		
Контроль	-		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	54		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 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;

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.
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</i> ,	Знать - требования ФГОС к структуре и содержанию УМК по астрономии и космологии - нормативные документы, регулирующие использование УМК в учебном процессе.

	<i>техническому моделированию и робототехнике</i>	
	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - знакомить учащихся с методами решения олимпиадных задач по астрономии и космологии; - готовить учащихся к участию в физических олимпиадах;
	<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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> 	<p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. Основные законы механики Закон всемирного тяготения Ньютона Зависимость силы тяготения от массы и от формы притягивающихся тел	12	2	4		6
2.	Тема 2. Тождество силы тяготения и силы тяжести Изменение силы тяжести на поверхности Земли Природа тяготения и его роль в астрономии	12	2	4		6
3.	Тема 3. Движение материальной точки под действием силы притяжения (задача двух тел) Первый (обобщенный) закон Келлера Второй закон Кеплера Третий (уточненный)	12	2	4		6

	закон Кеплера					
4.	Тема 4. Задача трех и более тел Определение масс небесных тел Движение искусственных спутников Земли Движение космических аппаратов	12	2	4		6
5.	Тема 5. Задачи и основные разделы астрофизики Электромагнитное излучение, исследуемое в астрофизике Понятие об астрофотометрии	12	2	4		6
6.	Тема 6. Некоторые сведения из молекулярной физики Ослабление света при прохождении сквозь вещество Свойства излучения и основы спектрального анализа Доплеровское смещение спектральных линий	12	2	4		6
7.	Тема 7. Методы определения температуры Определение химического состава и плотности небесных тел Телескопы Глаз как приемник излучения	12	2	4		6
8.	Тема 8. Астрофотография Фотоэлектрические приемники излучения Спектральные приборы	12	2	4		6
9.	Тема 9. Астрофизические исследования с воздушных шаров, самолетов и космических аппаратов. Понятие о радиолокационных	12	2	4		6

	методах					
10.	Зачет с оценкой					
11.	ИТОГО:	108	18	36		54

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 $\varphi=52,5^0$. Установите соответствие между видимостью звезды и ее координатами.

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1: никогда не видна | а) $\alpha = 13^h 25^m$; $\delta = +54^0 59'$ |
| 2: видна над горизонтом всегда | б) $\alpha = 14^h 15^m$; $\delta = +19^0 10'$ |
| 3: восходит и заходит | в) $\alpha = 14^h 03^m$; $\delta = -60^0 22'$ |
| | г) $\alpha = 5^h 16^m$; $\delta = +45^0 59'$ |
| | д) $\alpha = 13^h 25^m$; $\delta = -11^0 09'$ |
| | е) $\alpha = 8^h 03^m$; $\delta = -40^0 00'$ |

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; | 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. Основные законы механики
2. Закон всемирного тяготения Ньютона
3. Зависимость силы тяготения от массы и от формы притягивающихся тел
4. Тождество силы тяготения и силы тяжести
5. Изменение силы тяжести на поверхности Земли
6. Природа тяготения и его роль в астрономии
7. Движение материальной точки под действием силы притяжения (задача двух тел)
8. Первый (обобщенный) закон Келлера

9. Второй закон Кеплера
10. Третий (уточненный) закон Кеплера
11. Задача трех и более тел
12. Определение масс небесных тел
13. Движение искусственных спутников Земли
14. Движение космических аппаратов
15. Задачи и основные разделы астрофизики
16. Электромагнитное излучение, исследуемое в астрофизике
17. Понятие об астрофотометрии
18. Некоторые сведения из молекулярной физики
19. Ослабление света при прохождении сквозь вещество
20. Свойства излучения и основы спектрального анализа
21. Доплеровское смещение спектральных линий
22. Методы определения температуры
23. Определение химического состава и плотности небесных тел
24. Телескопы
25. Глаз как приемник излучения
26. Астрофотография
27. Фотоэлектрические приемники излучения
28. Спектральные приборы
29. Астрофизические исследования с воздушных шаров, самолетов и космических аппаратов. Понятие о радиолокационных методах

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)	Регистрация через любой
----	---	---------------------------------------	-------------------------

		Университетская библиотека онлайн	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.

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: _____ / _____/