



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.04 Астрономия

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

Направленность (профиль): Физико-математическое образование, Дополнительное образование (техническое моделирование и робототехника)

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: естествознания, математики и техники

Кафедра: физики, радиотехники и электроники

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	4	
Семестр/триместр	8	15	

Лекции	16	8	
Лабораторные занятия	16	8	
Практические (семинарские) занятия	16	8	
Консультации	2	2	
Форма(ы) промежуточной аттестации	Экзамен – 0,3	Экзамен – 0,3	
Контроль	36	9	
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	21,7	72,7	

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетных единицы.

Разработчик рабочей программы:

кандидат педагогических наук, доцент Е.В. Кондакова

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:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-2	Знать: - закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике; - структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике.	Знает: – закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования по дисциплине Астрономия; – структуру, состав и дидактические единицы содержания школьного предмета по дисциплине Астрономия
	Уметь: - осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения физико-математических дисциплин,	Умеет: – осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения дисциплине Астрономия в

	технического моделирования и робототехники в соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования.	соответствии с дидактическими целями, возрастными особенностями обучающихся и требованиями ФГОС общего образования.
	Владеть: - предметным содержанием физико-математических дисциплин, технического моделирования и робототехники; - умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения физико-математическим дисциплинам, техническому моделированию и робототехнике.	Владеет: – предметным содержанием дисциплины Астрономия; – умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения дисциплине Астрономия

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	
	Раздел 1. Элементы сферической астрономии и небесной механики	25	6	6	6	7
1.	Тема 1. Астрономические объекты и методы их изучения.	8	2	2	2	2
2.	Тема 2. Элементы сферической астрономии	9	2	2	2	3
3.	Тема 3. Элементы небесной механики	8	2	2	2	2
	Раздел 2. Основы астрофизики и космологии	44,7	10	10	10	14,7
4.	Тема 4. Солнечная система	8,7	2	2	2	2,7
5.	Тема 5. Солнце. Физические свойства звёзд	9	2	2	2	3
6.	Тема 6. Эволюция звёзд	9	2	2	2	3
7.	Тема 7. Галактики	9	2	2	2	3
8.	Тема 8. Современная космологическая модель и её становление	9	2	2	2	3
9.	Экзамен	0,3+36+2				
10.	Итого за 8 семестр	108	16	16	16	21,7
11.	ИТОГО:	108	16	16	16	21,7

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Элементы сферической астрономии и небесной механики	24	2	2	2	18
1.	Тема 1. Элементы сферической астрономии и небесной механики	24	2	2	2	18
2.	Раздел 2. Основы астрофизики и космологии	72,7	6	6	6	54,7
3.	Тема 2. Состав и структура Солнечной системы	24	2	2	2	18
4.	Тема 2. Эволюция звёзд	24	2	2	2	18
5.	Тема 3. Современная космологическая модель и её становление	24,7	2	2	2	18,7
6.	Контроль	9				
7.	Консультация	2				
8.	Экзамен	0,3				
9.	ИТОГО:	108	8	8	8	72,7

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

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

Вариант 2

- Чем принципиально отличаются наблюдения в астрономии от эксперимента в физике?
- Чему равнялся бы синодический период обращения планеты, звездный период обращения которой вокруг Солнца составлял бы 370 дней? Принять звездное

- обращение Земли за 365 суток.
- Параллакс Альтаира равен $0''$, 2. Расстояние до Веги 27 св. лет. Какая из этих звезд дальше от нас и во сколько раз?
 - Галактика, находящаяся на расстоянии 150 Мпк, имеет видимый угловой диаметр $20''$. Сравните ее размеры с размерами нашей Галактики.

Примерный вариант теста

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

1. Созвездие — это

- группа звезд, образующая фигуру, хорошо запоминающуюся своими контурами;
- строго определенный участок неба со звездами, расположенными в нем;
- группа звезд, расположенных приблизительно на одном расстоянии от наблюдателя и образующая фигуру, хорошо запоминающуюся своими контурами;
- группа близкорасположенных друг к другу на небесной сфере звезд.
- 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

- 64 раза
- 32 раза
- 16 раз
- 5 раз
- 2 раза

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

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

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

- светимость звезды зависит от ее массы;
- светимость звезд главной последовательности зависит от радиуса звезды;
- светимость звезды зависит от температуры звезды;
- светимость звезды зависит от плотности звезды;
- 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
(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.

Вопросы к экзамену (триместр 15, очно-заочная форма обучения)

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

24. Пульсары и рентгеновские источники.
25. Структура Галактики. Природа спиральной структуры Галактики.
26. Вращение Галактики и распределение массы в ней. Скрытая масса.
27. Звездные скопления и диаграммы Г-Р для них.
28. Межзвездная среда в Галактике и звездообразование.
29. Общие свойства нормальных галактик. Определение расстояний до галактик. Закон Хаббла.
30. Активные галактики и квазары. Распределение галактик в пространстве, группы и скопления галактик.
31. Модель "Большого Взрыва". Чернотельное фоновое излучение.
32. 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: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68864> (дата обращения: 01.09.2020). – 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: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485518> (дата обращения: 01.09.2020). – ISBN 978-5-9221-1747-0. – Текст : электронный.

4.2. Дополнительная литература

1. Кондакова Е.В. Астрономия: практические задания, задачи и упражнения. Учебное пособие. – Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 2019. – 76 с.
2. 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	Без регистрации свободный доступ из любой точки, в которой

		учёных, которые её создают, о популяризации научных знаний	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.

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, групповые и индивидуальные консультации, текущая и промежуточная аттестации проводятся в специализированных лабораториях.

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