

Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи

УТВЕРЖДАЮ
Директор физико-технического института



Калошин Д.Н.
2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.09 «АСТРОФИЗИКА»

на 2025-2026 учебный год

Направление подготовки:
03.03.02 Физика

Профиль подготовки:
Физическое образование в школе

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения:
очная

ГОД НАБОРА: 2022

Тирасполь, 2024

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.09 «Астрофизика»** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» (Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 891 от 7.08.2020 г.) основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Физическое образование в школе».

Составитель рабочей программы:

Доцент



Р.А. Хамидуллин

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры фундаментальной физики, электроники и систем связи «30» августа 2024 г. протокол № 1

Зав. кафедрой-разработчика
«30» августа 2024 г.



С.И. Берил

Зав. выпускающей кафедрой
«30» августа 2024 г.



С.И. Берил

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Астрофизика» являются:

- обеспечение подготовки специалистов-физиков
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.
- формирование у специалистов целостного естественнонаучного мировоззрения,

Задачи:

- овладение фундаментальными принципами и методами решения научных и практических задач;
- формирование навыков применения теоретических знаний в практических задачах, с которыми специалисту придется сталкиваться;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.

Дисциплина «Астрофизика» Б1.В.09 изучается в 8 семестре и относится к дисциплинам формируемым участниками образовательных отношений блока Б.1

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС–3++ для данного направления подготовки:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Универсальные компетенции и индикаторы их достижения		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 _{УК-1} : знает: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа.
		ИД-2 _{УК-1} : умеет: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач.
		ИД-3 _{УК-1} : владеет: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-6. Способен проводить научные исследования в области физики и связанных с ней видах деятельности.	ИД-1 _{ПК-6} : - обрабатывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований; ИД-2 _{ПК-6} : - выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок; ИД-3 _{ПК-6} : - подготавливает элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам

Се- местр	Количество часов						Форма итогового контроля
	Трудоем- кость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Сам. работа	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятия		
8	6/180	158	68	36	54	22	экзамен

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по дисциплине

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Звёзды	127	36	42	36	13
2	Нейтронные звёзды. Чёрные дыры. Ускоренное расширение Вселенной	53	32	12	0	9
Итого:		180	68	54	36	22

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/ п	Раздел дисципли- лины	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
1	1	4	Звёзды	Уч. плакаты, видео- лекции (по наличию)
2		2	Диаграмма спектр — светимость. Определение размеров звёзд	
3		4	Структура звезды	
4		4	Строение звёзд	Уч. плакаты, видео- лекции (по наличию)
5		4	Ядерные реакции в звёздах	
6		4	Перенос тепла в звезде	
7		4	Рождение звёзд	
8		2	Жизнь звёзд	
9		4	Эволюция звезды	
10		4	Белые карлики	
Итого по разделу		36		
11	2	4	Нейтронные звёзды	Уч. плакаты, видео- лекции (по наличию)
12		4	Чёрные дыры	
13		4	Свойства чёрных дыр	
14		4	Переменные звёзды. Цефеиды	
15		4	Новые и сверхновые	
16		4	Сверхновые Ia	
17		4	Красное смещение. Закон Хаббла	
18		4	Ускоренное расширение Вселенной. Тёмная энергия	
Итого по разделу		32		
Итого:		68		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	8	Закон всемирного тяготения. Теорема Гаусса	
2	1	8	Уравнение равновесия звезды	
3	1	4	Вариационный принцип	
4	1	4	Основные характеристики излучения	
5	1	6	Уравнение переноса излучения	
6	1	6	Конвекция	
7	1	4	Ядерные реакции в звёздах	
8	1	2	Контрольная работа	
Итого по разделу		42		
9	2	4	Темная материя	
10	2	4	Экзопланеты	
11	2	4	Астрофизические наблюдения	
Итого по разделу		12		
Итого		54		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
1	1	2	Инструктаж по ТБ. Элементы теории погрешностей	
2	1	4	Определение физических параметров рассеянного звездного скопления	
3	1	4	Определение абсолютного собственного движения шарового скопления	
4	1	4	Спектры и показатели цвета звёзд	
5	1	4	Определение красного смещения Галактики	
6	1	6	Массы, размеры и плотность звёзд	
7	1	4	Кривые блеска переменных звёзд	
8	1	4	Температура звёзд	
9	1	4	Кратные звёзды	
Итого по разделу		36		
Итого		36		

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельно работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Звёзды			
Раздел 1	1	Гравитационное взаимодействие. (ДЗ)	1
	2	Термодинамика звёзд. (СИТ)	1
	3	Вариационный принцип (ИДЛ)	1
	4	Теорема вириала (ИДЛ)	1
	5	Подобие в задачах астрофизики (ИДЛ)	1
	6	Уравнение Эмдена. (ИДЛ)	1
	7	Теория белых карликов (СИТ)	1

	8	Горячие звёзды (ИДЛ)	1
	9	Основные характеристики излучения (ИДЛ)	1
	10	Уравнение переноса излучения (ИДЛ)	1
	11	Поляризованный свет. Параметры Стокса (ИДЛ)	1
	12	Равновесие и устойчивость механического равновесия (ДЗ)	1
	13	Конвективные движения в атмосферах звёзд (СИТ)	
Итого по разделу			13
Нейтронные звёзды. Чёрные дыры. Ускоренное расширение Вселенной			
Раздел 2	15	Свойства ядерных сил. Учёт электромагнитного взаимодействия. Слабое взаимодействие (ДЗ)	3
	16	Ядерные реакции в звёздах (ДЗ)	3
	17	Уравнения звёздной структуры (ИДЛ)	3
Итого по разделу			9
Итого			22

Примечание: **ДЗ** – домашнее задание; **СИТ** – самостоятельное изучение темы, **ИДЛ** – изучение дополнительной литературы.

Вид занятия: лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа.

Учебно-наглядные пособия: презентации, видеолекции

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

Курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия, автор, год издания	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электрон. Версия	Место размещения электронно й версии
Основная литература:						
1	Общая астрофизика – М.: Фрязино	Засов А.В., Постнов К.А.	2011	1	+	Кафедра ОиТ физики
2	Курс общей астрофизики. – М.: Наука	Д.Я. Мартынов	1988	10	+	Кафедра ОиТ физики
3	Физические основы строения и эволюции звёзд. – МГУ	Я.Б. Зельдович, С.И. Блинников, Н.И. Шакура	1981	1	+	Кафедра ОиТ физики
4	Курс теоретической астрофизики – М. "Наука	В.В. Соболев	1985	4	+	Кафедра ОиТ физики
5	Сборник задач по астрономии. – М. Наука	Дагаев М.М.	1980	10	+	Кафедра ОиТ физики
6	Лабораторный практикум по курсу астрономии. – М., Наука	Дагаев М.М.	1979	10	+	Кафедра ОиТ физики
Дополнительная литература:						
1	Перенос излучения и спектры небесных тел – М. "Наука"	В.В. Иванов	1969	1	+	Кафедра ОиТ физики
2	Парадоксальная Вселенная 250 задач по астрономии. – СПбГУ	В.В. Иванов, А.В. Кривов, П.А. Денисенков	1997	1	+	Кафедра ОиТ физики
3	Лекции по теории переноса излучения - СПбГУ	Д.И. Нагирнер	2001	1	+	Кафедра ОиТ физики
Итого по дисциплине 100 % печатных; 100 % электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://lib.mexmat.ru/> -Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета
2. <http://www.i-exam.ru/> - Сайт федерального тестирования по учебным дисциплинам вузов
3. <http://www.twirpx.com/>
4. <http://by-chgu.ru/category/>
5. http://labstend.ru/site/index/uch_tech/index_full.php?mode=full&id=190&id_cat=355
6. <http://physics-lectures.ru/category/molekulyarnaya-fizika-i-termodynamika/>
7. <http://stat.phys.spbu.ru>

5. Материально – техническое обеспечение дисциплины:

Дисциплина «Астрофизика», обеспечена необходимым оборудованием – компьютерами, специализированными программами, выходом в интернет.

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Приступая к изучению дисциплины «Астрофизика», студент должен знать основы высшей математики (линейную алгебру, математический анализ, основы теории вероятностей, векторный анализ, дифференциальные уравнения), а также все разделы курса общей физики.

В рабочей программе предусматривается изучение данной дисциплины в соответствии с приведенной в ней последовательностью разделов. Их изучение запланировано таким образом, чтобы материал последующего раздела опирался или был тесно связанным с материалом предыдущего. Организация изучения дисциплины предусматривает обсуждение конкретных ситуаций, возникающих в процессе изучения того или иного материала.

Самостоятельная работа студента включает в себя чтение дополнительной рекомендуемой литературы по изучаемым темам, самостоятельное изучение некоторых тем, выполнение домашнего задания.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс **IV**, группы **ФМ22ДР62ФИ1(407)**

семестр **8**, **2025-2026** учебный год

Преподаватель, ведущий лекции – доцент **Соковнич С.М.**

Преподаватель, ведущий практические занятия – доцент **Соковнич С.М.**

Кафедра фундаментальной физики, электроники и систем связи