

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Артамонова М.В.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ

направление подготовки / специальность

44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) подготовки

Физико-математическое образование

г. Владимир

2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Избранные вопросы современной физики и астрономии является дать студентам базовые знания по избранным разделам современной физики и астрономии, формировать у студентов научное мировоззрение, сформировать готовность к использованию полученных в результате изучения дисциплины знаний и умений в профессиональной деятельности

Задачи:

овладение знаниями:

теоретических основ науки, терминологии, истории становления, методов экспериментальных и теоретических исследований, предмета и объекта исследований данной науки,

овладение навыками:

решения расчетных задач, работы с учебной и научной литературой, овладение умением решения творческих и нестандартных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Избранные вопросы современной физики и астрономии относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной деятельности и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, подвергать критическому анализу проделанную работу, находить и использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в</p>	<p>Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной деятельности и требований рынка труда.</p> <p>Умеет планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, подвергать критическому анализу проделанную работу, находить и использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития.</p> <p>Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.</p>	Практические задачи Индивидуальные задания

	течение всей жизни.		
ОПК-3. Способен проектировать организацию совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями	ОПК.3.1. Умеет определять и формулировать цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в соответствии с требованиями ФГОС. ОПК.3.2. Применяет различные приемы мотивации и рефлексии при организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями. ОПК.3.3. Применяет формы, методы, приемы и средства организации учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.	Знает различные приемы мотивации и рефлексии при организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями. Умеет определять и формулировать цели и задачи учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями в соответствии с требованиями ФГОС. Владеет формами, методами, приемами и средствами организации учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями.	Практические задачи Индивидуальные задания
ПК-3. Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	ПК.3.1. Владеет научно-педагогическими знаниями о закономерностях, принципах построения и функционирования образовательного процесса ПК.3.2. Владеет научно-теоретическими знаниями в области педагогики и своего учебного предмета ПК.3.3. Успешно применяет современные научно-теоретические и практические знания и умения в преподавании своей учебной дисциплины.	Знает научно-теоретическими основы педагогики и своего учебного предмета Умеет применять научно-педагогические знания о закономерностях, принципах построения и функционирования образовательного процесса Владеет современными научно-теоретическими и практическими знаниями и умениями в преподавании своей учебной дисциплины.	Практические задачи Индивидуальные задания

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1.	Избранные вопросы современной физики	1	1-2		20		5	126	РК-1,2
2.	Избранные вопросы современной астрономии	1	5-6		16		3	90	РК-3
Всего за 1 семестр:					36			216	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине					36			216	Зачет с оценкой

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Избранные вопросы современной физики

Релятивистская физика. Квантовая физика. Ядерная физика и физика элементарных частиц. Статистическая физика. Теория строения вещества

Тема 2. Избранные вопросы современной астрономии.

Астрофизика как наука. Звезды, их характеристики и эволюция. Галактики, их характеристики и типы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю №1

Для выбранной теории сформулировать

- модели, применяемые в физической теории для описания природных явлений и процессов, ее задачи;
- общую структуру физической теории;
- основные законы, явления и процессы.

Вопросы к рейтинг-контролю №2

Метод дискретного моделирования упаковок в молекулярных кристаллах.

Модель Послойного роста разбиений, упаковок и графов.

Одномерный квазикристалл Фибоначчи.

Двумерное квазипериодическое разбиение Розы.
Мозаики Пенроуза.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

Основные типы галактик и звезд, их особенности.
Процессы эволюции галактик и звезд.
Достижения современной астрофизики.
Модели, применяемые в астрофизике для описания природных явлений и процессов.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные проблемные вопросы макрофизики.
2. Основные проблемные вопросы микрофизики.
3. Основные проблемы мегафизики.
4. Взаимодействие физики с математикой, информатикой и другими естественнонаучными дисциплинами.
5. Проблемы ядерной энергии в решении энергетической проблемы Земли.
6. Радиактивность и меры радиационной безопасности.
7. Радиационный фон планеты.
8. Сверхпроводимость и перспективы получения высокотемпературных сверхпроводящих материалов.
9. Гетероструктуры.
10. Нелинейная физика. Самоорганизующиеся системы.
11. Жидкие кристаллы.
12. Полимерные материалы и их использование.
13. Перспективы развития квантовых генераторов ЭМИ и их применение в науке и технике.
14. «Великое объединение». Суперобъединение.
15. Физика мегамира. Всеволновая астрономия.
16. Проблема интерпретации и понимания квантовой механики.
17. Дискретная модель молекулы – поликуб (полимино в двумерном случае).
18. Аппроксимация молекул дискретными моделями.
19. Упаковочное пространство. Примеры упаковочных пространств.
20. Критерий трансляционной упаковки поликубов. Алгоритм перебора трансляционных упаковок.
21. Критерий периодической упаковки нескольких поликубов.
22. Кодировка разбиений пространства на поликубы.
23. Аксиомы модели послойного роста.
24. Алгоритм построения многогранника послойного роста периодических структур.
25. Спектры многогранников роста реальных кристаллических структур.
26. Фрактальный характер природных объектов.
27. Конструктивные фракталы.
28. Симметрия самоподобия фракталов.
29. Змея Госпера. Парадокс Госпера.
30. Фрактальная размерность.
31. Снежинка Коха. Разбиение плоскости на фракталы Коха.
32. Случайные фракталы. Алгебраические фракталы.
33. Фракталы Жюлиа и Мандельброта.
34. Золотое сечение. Одномерный квазикристалл Фибоначчи.
35. Квазикристалл Фибоначчи как модельное множество.
36. Квазипериодическое разбиение Розы – двумерный аналог квазикристалла Фибоначчи.
37. Параметризация двумерного квазипериодического разбиения Розы.

38. Послойный рост двумерного квазипериодического разбиения Розы.
39. Обобщенные разбиения Розы.
40. Разновидности мозаик Пенроуза.
41. Мозаики Пенроуза как модельные множества.
42. Послойный рост границ мозаики Пенроуза.
43. Млечный путь на небе. Система Млечного пути, Галактика. Население Галактики. Подсистемы Галактики.
44. Общее представление о строении Галактики, её части (диск, балдж, ядро, гало, корона), распределение звезд и другого населения в них.
45. Современные сведения об объектах ядра, диска, гало; скрытая масса в Галактике. Количественные характеристики Галактики.
46. Метагалактика как часть Вселенной, ее размеры. Основное население Метагалактики. Число галактик в Метагалактике. Распределение галактик
47. Скрытая масса в Метагалактике. Нестационарность Метагалактики. Красное смещение галактик. Закон Хаббла. Формулы. Постоянная Хаббла.
48. Классификация галактик по форме, по количественным характеристикам. Разнообразие галактик по излучению (радиогалактики, рентгеновские, инфракрасные галактики, квазары и др.). Галактики с активными ядрами.
49. Содержание понятий: Вселенная, Мир, Космос, Астрономическая Вселенная, Большая Вселенная.
50. Основные методы: спектральный анализ (в чем состоит и что позволяет определить), фотометрический анализ (в чем состоит и что позволяет определить), методы космонавтики. Виды спектров небесных тел. Всеволновая астрономия, какие открытия сделаны.
51. Фотометрия. Блеск (освещенность), формула Погсона. Поток энергии, сила света, светимость, формулы связи. Абсолютная звездная величина, ее связь с видимой звездной величиной и расстоянием до звезды.
52. Система звездных величин UBV. Формулы для вычисления большой полуоси двойной звезды, радиуса звезды, светимости звезды.
53. Спектр Солнца и звезд. Спектральная классификация звезд. Диаграмма Герцшпрунга - Рэсселла. Классы светимости звезд. Общая характеристика звезд по диаграмме. Звезды, которых нет на диаграмме.
54. Основные количественные характеристики Солнца. Источник энергии Солнца.
55. Солнечная атмосфера, наблюдаемые детали; слои атмосферы (хромосфера, корона, сверхкорона), их характеристика. Распределение температуры на Солнце. Солнечный ветер. Магнитные поля на Солнце.
56. Основное население Галактики - звезды. Двойные звезды. Классификация по методу обнаружения, тесные двойные. Значение (определение массы; проблема внеземных цивилизаций; планеты у других, кроме Солнца, звезд).
57. Переменные звезды (пульсирующие и эруптивные), основные представители тех и других. Цефеиды, их значение (зависимость "период - светимость").
58. Новые и сверхновые звезды. Остатки сверхновых звезд в Галактике. Сверхновая (SN) 1987 года. Звездные скопления: шаровые и рассеянные.
59. Межзвездная среда Галактики: пыль, газ, туманности, космические лучи. Звездные комплексы.
60. Современные представления об эволюции звезд. Конечные состояния звезд: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры.
61. Релятивистская космология. Модель Эйнштейна. Однородные и изотропные модели Фридмана и др. Замкнутый, плоский, открытый мир.
62. Теория расширяющейся Вселенной. Возраст Вселенной. Подтверждения теории расширяющейся Вселенной. Трудности теории расширяющейся Вселенной.
63. Теория раздувающейся Вселенной (инфляционная модель).

64. Теоретические представления о возникновении и эволюции Метагалактики. Современные теоретические взгляды на Вселенную.

65. Вселенная и разум. Место человека во Вселенной. Антропный принцип.

66. Приоритетные научные направления физики и астрономии сегодняшнего дня.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений включает:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса,

- выполнение домашних заданий, контрольных работ,
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку,

- подготовку к практическим и семинарским занятиям;

- подготовка к контрольной работе, к зачету, экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР), ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование и презентация информации,

- анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;

- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, проведение расчетов, составление схем и моделей на основе статистических материалов.

Вопросы к самостоятельной работе студентов

1. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Релятивистская физика»
2. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Квантовая физика»
3. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Ядерная физика и физика элементарных частиц»
4. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Статистическая физика»
5. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Теория строения вещества»
6. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Звезды и их характеристики»
7. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Солнце – типичная звезда»
8. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Виды галактик»
9. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Наша Галактика»
10. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Строение и эволюция вселенной»
11. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Приоритетные направления современной физики»
12. Разработка материалов для занятий со школьниками по теме «Приоритетные направления современной астрономии»

Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателей. Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- контрольные вопросы, задаваемые при выполнении и защитах лабораторных работ;
- контрольные вопросы, задаваемые при проведении практических занятий,
- вопросы для самоконтроля;
- вопросы тестирований;
- выполнение домашних работ;
- выполнение самостоятельных и контрольных работ
- вопросы, выносимые на экзамен.
- реферат с элементами проектирования;
- доклады на конференц-неделях.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих

контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Самостоятельные работы на практических занятиях	Знание основных формул и определений
Контрольные работы на практических занятиях	Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Участие студентов в научной дискуссии по подготовленным и представленным презентациям, рефератам во время проведения конференц-недели	Овладение опытом анализа информационных источников; выступлений с докладами и участия в дискуссиях; разделения научного и ненаучного знания;
Выполнение и защита индивидуальных заданий	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи
Тестирование	Знание основных формул и определений. Умение самостоятельно находить решение поставленной задачи

Контроль со стороны преподавателя и самоконтроль осуществляется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины, во время практических и лабораторных занятий, коллоквиумов, защиты домашних заданий.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : Учеб-ник / В. А. Никеров. - М.: Даш-ков и К, 2012. - 452 с. - ISBN 978-5-394-01133-7.	2014	URL: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415038
2. Сурдин, В. Г. Вселенная в вопросах и ответах: задачи и тесты по астрономии и космонавтике / Владимир Сурдин. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 242 с. - ISBN 978-5-91671-720-4.	2020	URL: https://znanium.com/catalog/product/1220233
3. Кузнецов, С. И. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики : учебное пособие / С. И. Кузнецов, А. М. Лидер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. — 212 с. - ISBN 978-5-9558-0350-0. - Текст : электронный.	2019	URL: https://znanium.com/catalog/product/1002478
Дополнительная литература		
1. Сурдин, В. Г. Вселенная в вопросах и ответах: задачи и тесты по астрономии и космонавтике / Владимир Сурдин. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2020. - 242 с. - ISBN 978-5-91671-720-4.	2020	URL: https://znanium.com/catalog/product/1220233
1. Черепашук, А.М. Жизнь астронома / А.М. Черепашук. — Москва : Издательство Московского университета, 2014. — 296 с. - ISBN 978-5-19-010921-4.	2014	URL: https://znanium.com/catalog/product/1022923
2. Шиллинг, Г. Складки на ткани пространства-времени: Эйнштейн, гравитационные волны и будущее астрономии / Говерт Шиллинг ; пер. с англ. - Москва : Альпина нон-фикшн, 2019. - 423 с. - ISBN 978-5-00139-055-8.	2019	URL: https://znanium.com/catalog/product/1077875
3. Компьютерное моделирование физических явлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Склярова Е.А., Малютин В.М.— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2012.	2012	http://www.iprbookshop.ru/34668

6.2. Периодические издания

«Земля и вселенная». М.: Наука;
«Природа» М.: Изд. РАН;
«Физика в школе» М.: Школьная пресса;
«Успехи физических наук» М.: Изд. РАН;
«Физика» М.: Первое сентября.

6.3. Интернет-ресурсы

CourseLab 2.7;

Открытая физика (часть I)

<http://physics.ru/courses/op25part1/content/content.html#.V80iwVuLTcs>

Открытая физика (часть II)

<http://physics.ru/courses/op25part2/content/content.html#.V80jOVuLTcs>

Физика, химия, математика студентам и школьникам

<http://www.ph4s.ru/>

Физика в анимациях

<http://physics.nad.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в Аудит. 121-7. Аудитория оснащена ПК, мультимедиа проектором и интерактивной доской, доской для письма и маркерами, наглядными пособиями.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 49487346.

Рабочую программу составил Тонгаров А.В., доц. каф. ФМОиИТ 
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) МАОУ «СОШ № 25 г. Владимира»
Заместитель директора Шавлинская Т.Ю. 
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФМОиИТ
Протокол № 11 от 30.08.21 года
Заведующий кафедрой Ю.Ю. Евсеева 
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 44.04.01 – Педагогическое образование
Протокол № 1 от 31.08.21 года
Председатель комиссии директор Педагогического института М.В. Артамонова 
(подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____