

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.05.2024 15:38:29

Уникальный программный ключ:

sa953a01204891083f939673078ef1a98%bae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Учебно-научный институт гравитации и космологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### **03.04.02 ФИЗИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **ГРАВИТАЦИЯ, КОСМОЛОГИЯ И РЕЛЯТИВИСТСКАЯ АСТРОФИЗИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Modern problems in physics» входит в программу магистратуры «Гравитация, космология и релятивистская астрофизика» по направлению 03.04.02 «Физика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра гравитации и космологии. Дисциплина состоит из 4 разделов и 4 тем и направлена на изучение современной проблематики фундаментальной теоретической физики.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний о последних достижениях современной фундаментальной физики, в частности, в области теории гравитации и квантовой теории.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Современные проблемы физики» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр  | Компетенция  | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)   |
|-------|--|---|
| УК-1  | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий   | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;<br>УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;<br>УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;<br>УК-1.4 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;  |
| УК-6  | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки  | УК-6.1 Контролирует количество времени, потраченного на конкретные виды деятельности;<br>УК-6.2 Вырабатывает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей;<br>УК-6.3 Анализирует свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи;<br>УК-6.4 Распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения; |
| ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности; | ОПК-1.1 Знает основные направления развития современной физики и современные методики преподавания физических дисциплин;<br>ОПК-1.2 Анализирует и интерпретирует данные научного исследования с точки зрения современных физических концепций и теорий, умеет организовывать различные формы занятий по физическим дисциплинам;   |
| ОПК-2 | Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;        | ОПК-2.1 Оценивает перспективность планируемых исследований с точки зрения трендов развития выбранной научной области;<br>ОПК-2.2 Определяет задачи научного исследования, составляет план работ, распределяет обязанности между членами научного коллектива;  |
| ОПК-4 | Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований   | ОПК-4.1 Проводит теоретический анализ потенциальных областей применимости результатов научных исследований и  |

| Шифр | Компетенция  | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)   |
|------|--|---|
|      | исследований в области своей профессиональной деятельности | разработок;<br>ОПК-4.2 Формулирует практическую значимость результатов научных исследований с учетом трендов развития науки и технологии; |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Современные проблемы физики» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Современные проблемы физики».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр  | Наименование компетенции   | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики*  |
|-------|--|---|---|
| УК-1  | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий   |   | Pedagogical practice;<br>Prediploma practice;<br>Scientific research work;<br>Research Work;<br>Psychology of management;   |
| УК-6  | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки  |   | History and methodology of physics;<br>Psychology of management;<br>Interdisciplinary Course Paper;<br>Scientific Seminar;<br>Pedagogy of Higher Education;<br>History and Philosophy of Science;<br>Approximate methods in theoretical physics;<br>Quantum gravity;<br>Multidimensional gravity;<br>Quaternion Algebra, Fractal Space and General Theory of Mechanics;<br>Prediploma practice; |
| ОПК-1 | Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности; |   | Pedagogical practice;<br>Scientific research work;<br>Research Work;<br>Interdisciplinary Course Paper;<br>Scientific Seminar;<br>Pedagogy of Higher Education;<br>History and Philosophy of Science;<br>Approximate methods in theoretical physics;<br>Quantum gravity;  |

| <b>Шифр</b> | <b>Наименование компетенции</b>   | <b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b> | <b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>   |
|-------------|---|--|---|
|             |   |  | Multidimensional gravity;<br>Quaternion Algebra, Fractal Space and General Theory of Mechanics; |
| ОПК-2       | Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики; |  | History and methodology of physics;   |
| ОПК-4       | Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности  |  | Pedagogical practice;<br>Prediploma practice;<br>Scientific research work;<br>Research Work;    |

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Modern problems in physics» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы                               | ВСЕГО, ак.ч.   |           | Семестр(-ы) |
|--|----------------|-----------|-------------|
|  |                |           | 1           |
| <i>Контактная работа, ак.ч.</i>                  | 18             |           | 18          |
| Лекции (ЛК)                                      | 18             |           | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                         | 0              |           | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)            | 0              |           | 0           |
| <i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i> | 54             |           | 54          |
| <i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i> | 0              |           | 0           |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>             | <b>ак.ч.</b>   | <b>72</b> | 72          |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>2</b>  | 2           |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                                     | Содержание раздела (темы) |  | Вид учебной работы* |
|---------------|---|---------------------------|--|---------------------|
| Раздел 1      | Достижения в классической теории гравитации                         | 1.1                       | Кротовые норы, варп-двигатель, труба Красникова, машина времени, многомерные модели, браны, гравитационные линзы, космологические модели с фантомной и экзотической материей. Анизотропные космологические модели с вращением, сдвигом и ускорением. | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Достижения в квантовой теории гравитации                            | 2.1                       | Петлевая квантовая гравитация. Теория суперструн. Квантовая космология. Квантовый гравитационный коллапс. Рождение Вселенной из вакуума. Рождение вселенной в лаборатории.   | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Достижения в применении гиперкомплексных чисел в геометрии и физике | 3.1                       | Кватернионная теория относительности. Космологические модели, построенные на основе финслеровой геометрии. Метрика Бервальда-Моора. Интерпретация анизотропии пространства в рамках финслеровой геометрии.   | ЛК, СЗ              |
| Раздел 4      | Достижения в квантовой механике                                     | 4.1                       | Эксперимент Эйнштейна-Подольского-Розена. Квантовая нелокальность. Неравенства Белла. Квантовая телепортация. Многомировая интерпретация квантовой механики.   | ЛК, СЗ              |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории              | Оснащение аудитории   | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|----------------------------|---|--|
| Лекционная                 | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.   |  |
| Семинарская                | Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций. |  |
| Для самостоятельной работы | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом  |  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС. |  |
|--|---|--|

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Р. Пенроуз. Путь к реальности или законы, управляющие Вселенной. Полный путеводитель. - М.-Ижевск: РХД, 2007.
2. В.В. Белокуров, О.Д. Тимофеевская, О.А. Хрусталеv. Квантовая телепортация - обыкновенное чудо. - Ижевск: РХД, 2000.

*Дополнительная литература:*

1. А.П. Ефремов. Кватернионные пространства, системы отсчета и поля.- М.: Изд. РУДН, 2005.
2. К.А. Бронников, С.Г. Рубин. Лекции по гравитации по космологии.- М.: МИФИ, 2008

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «Современные проблемы физики».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Современные проблемы физики» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент УНИГК

*Должность, БУП*

*Подпись*

Фильченков М. Л.

*Фамилия И.О.*

Доцент УНИГК

*Должность, БУП*

*Подпись*

Болохов С.В.

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Зав. каф. гравитации и  
космологии

*Должность БУП*

*Подпись*

Ефремов А. П.

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор УНИГК

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ефремов А. П.

*Фамилия И.О.*