

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.05.2023 16:35:21  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Специальный физический практикум**

(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):**

**Фундаментальная и прикладная физика**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Содержание дисциплины направлено на обеспечение базовой подготовки в области фундаментальной и прикладной физики. Целью дисциплины является базовая практическая подготовка для самостоятельной научно-исследовательской или технологической работы с использованием современного инструментария, программно-аппаратных средств, методов математического моделирования и аналитического изучения широкого спектра задач прикладной физики. Целями практикума служит также выработка навыков практического использования: современного оборудования для постановки и проведения натурального физического эксперимента, методов математического моделирования при постановке вычислительного эксперимента, профессионального прикладного программного обеспечения для проведения сложных инженерно-физических расчетов, методов и подходов аналитического рассмотрения разнообразных физических процессов и явлений.

В курсе используются современные профессиональное научно-исследовательское оборудование, программно-аппаратные средства последнего поколения, специализированное программное обеспечение для постановки и проведения вычислительного эксперимента и аналитических пакетов для проведения сложных инженерно-физических вычислений, а также оцениваются возможности используемых методов и делается прогноз о направлениях их дальнейшего развития.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение дисциплины «Специальный физический практикум» 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 (в рамках данной дисциплины)
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	<p>УК-2.1. Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;</p> <p>УК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения;</p> <p>УК-2.3. В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы;</p> <p>УК-2.4. Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений;</p> <p>УК-2.5 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля.</p>
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	<p>УК-3.1. Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели;</p> <p>УК-3.2. Формулирует и учитывает в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели;</p> <p>УК-3.3. Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата;</p> <p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды;</p> <p>УК-3.5. Аргументирует свою точку зрения относительно использования идей других членов команды для достижения поставленной цели</p>

УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	УК-5.1. Учитывает при социальном и профессиональном общении по заданной теме историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения; УК-5.2. Обосновывает особенности проектной и командной деятельности с представителями других этносов и (или) конфессий; УК-5.3. Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
УК-6	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Контролирует количество времени, потраченного на конкретные виды деятельности; УК-6.2. Вырабатывает инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, целей; УК-6.3. Анализирует свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и т.д.), для успешного выполнения поставленной задачи; УК-6.4. Распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения.
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; ОПК-2.2. Определяет задачи научного исследования, составляет план работ, распределяет обязанности между членами научного коллектива.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Специальный физический практикум» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Специальный физический практикум».

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

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.		научно-исследовательская работа преддипломная практика
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.		
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.		
УК-6	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	Современные проблемы физики	Преддипломная практика
ОПК-2	Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики;		Физические методы диагностики Теория атомного ядра

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Специальный физический практикум» составляет 10 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	198	36	90	72	
в том числе:					
Лекции (ЛК)					
Лабораторные работы (ЛР)	126	36	90	72	
Практические/семинарские занятия (СЗ)					
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	54	54		45	
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18	18	18	27	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>360</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
	зач.ед.	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Приборы, техника и методы физического эксперимента и диагностик.	Активные и пассивные методы диагностики (зонды, энергетические анализаторы заряженных частиц); СВЧ диагностические методы (резонаторная, интерферометрия, спектральный состав излучения); Оптическая спектрометрия (модели равновесия, радиационные процессы в плазменных системах); Импедансная спектроскопия (измерения амплитудно-частотных и фазо-частотных характеристик образцов); ЭПР-спектрометрия (методы анализа, анализ фотобиологических процессов, определение величин и констант обменного взаимодействия ионов); Масс-спектрометрия (методы анализа, время-пролетные, квадрупольные и магнитные анализаторы); Рентгеновская спектрометрия (методы анализа, сплошной и линейчатый спектр)	ЛР
Модели и методы вычислительного эксперимента	Метод «водяного мешка»; Метод частиц в ячейке; Метод Монте-Карло.	ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Системы и методы аналитических вычислений	Системы и алгоритмы символьной (аналитической) математики (Системы символьной математики и языка программирования высокого уровня Maple, MatLab и MathCad, Simulink); Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных уравнений.	ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	Лекционный компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, лицензионное ПО: Microsoft Office (Word Excel PowerPoint), Adobe Acrobat 8.0 Pro, Maple, MatLab и MathCad, Simulink. Дисплейный класс для проведения занятий по разделам 2 и 3 Многофункциональный стенд источников ионов (накаленный катод, полый катод, ВЧ) Микроволновые источники плазмы (ЭЦР источники). Диагностические системы (энергоанализаторы, зондовые системы), ЭПР-спектрометр, Рентгеновский спектрометр (Bruker), ВЧ-спектроанализатор реального времени (Tektronix), Измеритель

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
		импеданса (Agilent), Спектрометр-монохроматор (Solarti)
Для самостоятельной работы обучающихся	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. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / [Б. И. Герасимов и др.]. - М.:ФОРУМ, 2011. - 269 с.

2. Полные тексты международных научных журналов World Scientific Publishing: <http://www.worldscinet.com/>

Рефераты и полные тексты статей из журналов, книги, книжных серий, электронных ссылок научных издательств:

- Springer Verlag <http://springerlink.com/>
- Blackwell Publishing <http://www.blackwellpublishing.com/contacts/>
- POLYMERSnetBASE <http://www.polymersnetbase.com/>
- Chemical Abstracts <http://chemabs.cas.org>
- The Royal Society Of Chemistry <http://www.rsc.org>
- American Chemical Society <http://pubs.acs.org>
- The Electrochemical Society <http://www.electrochem.org>

*Дополнительная литература:*

1. Фрайден Дж. Современные датчики. Справ. М.: Техносфера, 2005.
2. Букингем М. Шумы в электронных приборах и системах / пер. с англ. М.: Мир, 1986. Алексеев Е.Р., Чеснокова О.В. Решение задач вычислительной математики в пакетах Mathcad 12, MATLAB 7, Maple 9. М.: Изд-во «НТ Пресс», 2004.
3. Собельман И.И. Введение в теорию атомных спектров. М.: Наука, 1977.
4. Уманский М.М. Аппаратура рентгеноструктурных исследований. М. 1960.
5. Ельяшевич М.А. Атомная и молекулярная спектроскопия, в 2-х томах. М.: УРСС, 2007.
6. Блюменфельд Л.А. и др. Применение электронного парамагнитного резонанса в химии. Новосибирск: Изд. Сиб. Отд. АН СССР, 1962.



7. Феррар Т., Беккер Э. Импульсная и Фурье-спектроскопия ЯМР. М.: 1973.
8. Блюмих Б. Основы ЯМР. М.: Техносфера, 2007.

*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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- 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. Лекции по нелинейным волнам (авторы Н.М. Рыскин, Д.Ю. Трубецков)

<http://theor.jinr.ru/~diastp/winter11/lectures/Ryskin/book.pdf>

2. Лекции по методу усреднения (автор Г.Н. Медведев).

<http://math.phys.msu.ru/data/714/Average.pdf>

\* - 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 «Спецфизпрактикум» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

доцент ИФИТ



Коновальцева Л.В.

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

**Директор ИФИТ**



**Лоза О.Т.**

---

Наименование БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

**Директор ИФИТ**



**Лоза О.Т.**

---

Должность, БУП

---

Подпись

---

Фамилия И.О.