

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.05.2026 14:50:10  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989aae18a

**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**

### **ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ ПО МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

#### **03.03.02 ФИЗИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

#### **ФИЗИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физический практикум по молекулярной физике» входит в программу бакалавриата «Физика» по направлению 03.03.02 «Физика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Научно-образовательный институт физических исследований и технологий. Дисциплина состоит из 8 разделов и 12 тем и направлена на изучение практического курса физики.

Целью освоения дисциплины является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение молекулярной физики и термодинамики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физический практикум по молекулярной физике» 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-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; УК-3.2 Формулирует и учитывает в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели; УК-3.3 Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата; УК-3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; УК-3.5 Аргументирует свою точку зрения относительно использования идей других членов команды для достижения поставленной цели;
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные законы, модели и методы исследования физических процессов и явлений; ОПК-1.2 Применяет физические и математические модели и методы при решении теоретических и прикладных задач;
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-2.1 Осуществляет выбор оборудования и методик для решения конкретных задач, эксплуатирует современную физическую аппаратуру и оборудование; ОПК-2.2 Анализирует и интерпретирует экспериментальные и теоретические данные, полученные в ходе научного исследования, обобщает полученные результаты, формулирует научно обоснованные выводы по результатам исследования; ОПК-2.3 Владеет практическими навыками представления результатов научных исследований в устной и письменной форме;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физический практикум по молекулярной физике» 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 «Физический практикум по молекулярной физике».

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-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Физический практикум по механике;	Учебная практика; Физический практикум по электричеству и магнетизму; Физический практикум по оптике; Физический практикум по атомной физике; Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц; Русский язык и культура речи; Основы проектной деятельности;
ОПК-1	Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	Физический практикум по механике; Механика; Математический анализ; Линейная алгебра и аналитическая геометрия;	Теоретическая механика; Электричество и магнетизм; Оптика; Атомная физика; Физика атомного ядра и элементарных частиц; Математический анализ; Электродинамика; Квантовая теория; Термодинамика и статистическая физика; Физический практикум по электричеству и магнетизму; Физический практикум по оптике; Физический практикум по атомной физике; Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц; Дифференциальные уравнения; Теория вероятностей и математическая статистика; Уравнения математической физики; Векторный и тензорный анализ; Теория функций комплексного переменного;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Интегральные уравнения и вариационное исчисление; Обыкновенные дифференциальные уравнения;
ОПК-2	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Физический практикум по механике;	Вычислительная физика; Численные методы и математическое моделирование; Радиофизика; Основы физики СВЧ; Введение в радиоэлектронику; Радиоэлектроника; Физический практикум по электричеству и магнетизму; Физический практикум по оптике; Физический практикум по атомной физике; Физический практикум по физике атомного ядра и элементарных частиц; Учебная практика;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Физический практикум по молекулярной физике» составляет «5» зачетных единиц.

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)
			2
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	144		144
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	144		144
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	18		18
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение.	1.1	Техника безопасности.	Инструктаж по технике безопасности. Правила работы с оборудованием. Правила ведения лабораторного журнала. Использование современных программ для обработки результатов.	ЛР
Раздел 2	Гидродинамика.	2.1	Определение динамической вязкости методом Стокса.	Изучение характеристик жидкости. Определение динамической вязкости жидкости по скорости падения в ней тела. Установление условий, при которых выполняется расчетная формула. Установление зависимости вязкости от температуры.	ЛР
		2.2	Определение кинематической вязкости капиллярным методом.	Ознакомление с капиллярным методом определения вязкости. Определение кинематической вязкости с помощью вискозиметра Оствальда. Установление температурной зависимости.	ЛР
Раздел 3	Кинетическая теория идеальных газов.	3.1	Ознакомление со статистическими закономерностями на механической модели.	Экспериментальная проверка закона распределения Гаусса. Законы идеального газа.	ЛР
Раздел 4	Первое начало термодинамики.	4.1	Определение молярной газовой постоянной методом откачки.	Экспериментальное определение молярной газовой постоянной.	ЛР
		4.2	Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом адиабатического расширения.	Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Адиабатический процесс. Политропный процесс.	ЛР
		4.3	Определение скорости звука в газах и отношения удельных теплоемкостей методом стоячей волны.	Экспериментальное определение зависимости скорости звука в воздухе от температуры.	ЛР
Раздел 5	Второе начало термодинамики.	5.1	Исследование изменения энтропии в изолированной системе.	Второе начало термодинамики. Энтропия. Обратимые и необратимые процессы.	ЛР
Раздел 6	Явления переноса в газах.	6.1	Определение коэффициента теплопроводности воздуха.	Явления переноса. Закон Ньютона для вязкого трения. Закон Фика. Закон Фурье.	ЛР
		6.2	Определение коэффициента внутреннего трения газа капиллярным вискозиметром.	Явления переноса. Закон Ньютона для вязкого трения. Закон Фика.	ЛР
Раздел 7	Свойства твердых тел.	7.1	Определение теплоемкости методом охлаждения.	Основные положения классической и квантовой теории теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.	ЛР
Раздел 8	Поверхностное натяжение.	8.1	Определение поверхностного натяжения	Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Капиллярные	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			жидкости по методу максимального давления в пузырьке.	трубки.	

\* - 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)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.	
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. Степина С.П., Бутко Н.Б. Лабораторный практикум по курсу «Общая физика. Молекулярная физика и термодинамика». М.: РУДН, 2015

2. С.П.Степина, Н.Б.Бутко «Молекулярная физика и термодинамика. Вопросы и задания для самостоятельной работы.» М.: РУДН, 2019

*Дополнительная литература:*

1. Сивухин Д.В. «Общий курс физики» т.1-3. – М.: Физматлит, 2021

2. Савельев И.В. «Курс общей физики» т.1-4. – СПб.: Лань, 2022

3. А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. Молекулярная физика. М.; «Лань», 2008

4. А.Н.Матвеев. Молекулярная физика. М.; «Оникс», 2006

5. Волькенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики» СПб: Книжный мир, 2011

6. Иродов И.Б. «Задачи по общей физике» СПб.; «Лань», 2021

7. Трофимова Т.И. «Курс физики» М.:Академия, 2020

*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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Физический практикум по молекулярной физике».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Степина Светлана

Петровна

*Фамилия И.О.*

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Бутко Наталия Борисовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

И.о. директора

*Должность, БУП*

*Подпись*

Кравченко Николай

Юрьевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор

*Должность, БУП*

*Подпись*

Лоза Олег Тимофеевич

*Фамилия И.О.*