

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.07.2026 14:12:58  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Институт фармации и биотехнологии**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФИЗИКА**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФАРМАЦИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физика» входит в программу бакалавриата «Химические технологии в фармации» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Научно-образовательный институт физических исследований и технологий. Дисциплина состоит из 4 разделов и 24 тем и направлена на изучение общего курса физики.

Целью освоения дисциплины является общеобразовательная подготовка студентов по дисциплине «Физика», включающая в себя анализ основных физических понятий и законов и их применение для решения практических задач; создание фундаментальной базы для усвоения программы специализированных курсов; формирование у студентов единой, логически непротиворечивой физической картины окружающего нас мира природы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Физика» 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-8  | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | УК-8.1 Анализирует и идентифицирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений) в рамках выполняемого задания; |
| ОПК-2 | Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности   | ОПК-2.3 Применяет современные биотехнологии и нанотехнологии в решении профессиональных задач;  |
| ОПК-4 | Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья                | ОПК-4.1 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования;<br>ОПК-4.2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач;  |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Физика» 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 «Физика».

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-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной |   | Преддипломная практика; Основы промышленной безопасности на фармацевтических |

| Шифр  | Наименование компетенции  | Предшествующие дисциплины/модули, практики*            | Последующие дисциплины/модули, практики*   |
|-------|---|--|--|
|       | деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов  |  | производствах;   |
| ОПК-2 | Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности  | Общая и неорганическая химия;<br>Основы микробиологии; | Органическая химия;<br>Системы управления химико-технологическими процессами;<br>Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;<br>Физическая и коллоидная химия;<br>Основы токсикологии;<br>Аналитическая химия;<br>Основы биотехнологии;<br>Преддипломная практика;<br>Производственная практика;   |
| ОПК-4 | Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья | Математика;  | Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;<br>Принципы контроля качества лекарственных препаратов;<br>Общая химическая технология;<br>Процессы и аппараты химической технологии;<br>Основы биотехнологии;<br>Надлежащие фармацевтические практики;<br>Преддипломная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);<br>Научно-исследовательская работа; |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет «4» 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) |
|---|--------------|-----|-------------|
|   |              |     | 2           |
| Контактная работа, ак.ч                   | 68           |     | 68          |
| Лекции (ЛК)                               | 34           |     | 34          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 34           |     | 34          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 0            |     | 0           |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 58           |     | 58          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 18           |     | 18          |
| Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.       | ак.ч.        | 144 | 144         |
|   | зач.ед.      | 4   | 4           |

## 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      | Механика.                       | 1.1               | Физический эксперимент.                   | Предмет физики. Методы физического исследования. Роль эксперимента в физике. Размерности физических величин.  | ЛР   |
|               |                                 | 1.2               | Кинематика и динамика материальной точки. | Система отсчета. Материальная точка. Произвольное движение материальной точки. Векторы перемещения, средней и мгновенной скорости, среднего и мгновенного ускорения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения. Нормальное и тангенциальное ускорение. Полное ускорение. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Сила. Масса. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Плотность вещества. Сила тяжести. Вес тела. Импульс. Центр инерции тела. Закон сохранения импульса. Закон изменения импульса. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. | ЛК, ЛР   |
|               |                                 | 1.3               | Законы сохранения.                        | Кинетическая энергия материальной точки. Потенциальная энергия материальной точки. Связь потенциальной энергии и силы. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Упругий и неупругий центральный удар шаров.  | ЛК, ЛР   |
|               |                                 | 1.4               | Динамика твёрдого тела.                   | Поступательное и вращательное движение. Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса относительно точки и оси. Закон сохранения момента количества движения. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося тела. Гироскоп.   | ЛК, ЛР   |
|               |                                 | 1.5               | Механические колебания и волны.           | Гармонические колебания. Скорость, ускорение. Энергия гармонических колебаний. Пружинный маятник. Математический и физический маятники. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Добротность. Продольные и поперечные волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Уравнение плоской волны. Длина волны. Скорость распространения волны. Стоячие волны.  | ЛК, ЛР   |
|               |                                 | 1.6               | Основы СТО. Силы тяготения.               | Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Преобразования Галилея. Постулат о скорости света. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца. Сокращение длины. Замедление времени. Релятивистское уравнение движения. Импульс и скорость. Соотношение между массой и энергией.   | ЛК   |
|               |                                 | 1.7               | Гидродинамика.                            | Закон Паскаля. Основное уравнение гидростатики. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Стационарное течение жидкости. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное.  | ЛК, ЛР   |
|               |                                 | Раздел 2          | Молекулярная физика и термодинамика.      | 2.1   | Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. |
| 2.2           | Первое начало термодинамики.    |                   |   | Первое начало термодинамики. Понятие теплоемкости. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропический  | ЛК, ЛР   |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы |  | Содержание темы  | Вид учебной работы*             |
|---------------|---------------------------------|-------------------|--|--|---------------------------------|
|               |                                 |                   |  | процесс. Уравнение политропы.  |                                 |
|               |                                 | 2.3               | Второе начало термодинамики.                 | Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и теоремы Карно. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. Формулировка Клаузиуса и Томсона (Кельвина). Термодинамическое определение энтропии. Закон возрастания энтропии. Парадокс Гиббса. Вероятностный смысл энтропии. Формула Больцмана. Термодинамические функции. Эффект Джоуля-Томсона.       | ЛК, ЛР                          |
|               |                                 | 2.4               | Реальные газы, жидкости и твердые тела.      | Взаимодействие молекул в реальных газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Критическое состояние. Область двухфазных состояний. Процессы адиабатического расширения. Сжижение газов. Третье начало термодинамики.  | ЛК                              |
| Раздел 3      | Электромагнетизм.               | 3.1               | Основы электростатики.                       | Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции электрических полей. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса и ее применения. Работа в электростатическом поле. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.           | ЛК, ЛР                          |
|               |                                 | 3.2               | Постоянный ток.                              | Сила тока и плотность тока. Электродвижущая сила (Э.Д.С.). Источники Э.Д.С. Закон Ома для однородного, неоднородного участка цепи, для замкнутой цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. Мощность постоянного тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальном виде.   | ЛК, ЛР                          |
|               |                                 | 3.3               | Магнитное поле.                              | Вектор магнитной индукции. Магнитный момент рамки с током. Напряженность магнитного поля. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Суперпозиция магнитных полей. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. | ЛК, ЛР                          |
|               |                                 | 3.4               | Электромагнитная индукция.                   | Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность. Токи Фуко. Энергия магнитного поля.   | ЛК                              |
|               |                                 | 3.5               | Переменные токи. Электромагнитные колебания. | Собственные (свободные) электромагнитные колебания. Колебательный контур. Затухающие колебания. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока. Резонанс. Энергия и мощность переменного тока.   | ЛК, ЛР                          |
|               |                                 | 3.6               | Основы теории Максвелла.                     | Теория Максвелла. Ток смещения. Взаимное превращение электрических и магнитных полей. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.  | ЛК                              |
|               |                                 | Раздел 4          | Оптика. Атомная и ядерная физика.            | 4.1  | Электромагнитная природа света. |
| 4.2           | Геометрическая оптика.          |                   |  | Принцип Ферма. Область применимости геометрической оптики. Центрированная оптическая система. Преломление на сферической поверхности. Тонкая линза. Простейшие оптические приборы: глаз, лупа, микроскоп, телескоп. Погрешности оптических систем.   | ЛК, ЛР                          |
| 4.3           | Волновая оптика.                |                   |  | Интерференция света. Когерентные и некогерентные волны. Методы получения когерентных волн в оптике. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона.  | ЛК, ЛР                          |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины | Наименование темы |                              | Содержание темы  | Вид учебной работы* |
|---------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|--|---------------------|
|               |                                 |                   |                              | Интерферометры и их применение. Понятие о голографии. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Объяснение прямолинейного распространения света. Метод зон Френеля. Пример дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики дифракционной решетки. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэгга. Понятие о рентгеноструктурном анализе. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Понятие о формулах Френеля. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованных лучей. Цвета тонких кристаллических пластинок. Искусственная анизотропия. Эффект Керра. Магнитное вращение плоскости поляризации |                     |
|               |                                 | 4.4               | Квантовая оптика.            | Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Фотоэффект внешний и внутренний. Законы Столетова. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновая природа микрочастиц.  | ЛК, ЛР              |
|               |                                 | 4.5               | Введение в атомную физику.   | Атом Бора. Принцип соответствия. Корпускулярно-волновой дуализм. Интерпретация волн де Бройля. Соотношения неопределенностей   | ЛК                  |
|               |                                 | 4.6               | Элементы квантовой механики. | Фотоэффект внешний и внутренний. Опыты и законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Красная граница. Фотон: энергия, импульс, масса.   | ЛК                  |
|               |                                 | 4.7               | Физика ядра.                 | Типы взаимодействия частиц в ядре, статистические характеристики атомных ядер. Радиоактивность, характерные времена и виды распадов, радиоактивные семейства, законы радиоактивного распада  | ЛК                  |

\* - 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.                                      | мультимедийная доска, обеспечен выход в интернет   |
| Лаборатория                | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.                     | Оборудование для лаборатории "Механика" в составе ФПМ-02, ФПМ-03, ФПМ-04, ФПМ-05, ФПМ-07, ФПМ-09, ФПМ-12, ФПМ-13. Установка для изучения собственных колебаний струны ФПВ-04. Установки лабораторные: «Машина Атвуда», «Машина Атвуда» ФМ-11, «Маятник Максвелла», «Маятник Максвелла» ФМ-12, «Маятник Обербека», «Маятник универсальный», «Унифилярный подвес», «Унифилярный подвес» ФМ-15, «Маятник Обербека» ФМ-14, «Маятник универсальный» ФМ-13. Микрометр 0-125, Штангенциркуль 0-125, Секундомер цифровой настольный, Лабораторные портативные весы ЕК-300i 300*0,01 г. Комплекты лабораторного оборудования по оптике РМС№1, РМС№2, РМС№3, РМС№5, РМС№6. Вольтамперметры М-2044, Э-543, Э-544, Вольтметр В7-16, Генератор Г5-82, Источник питания Б5-78, Магазин сопротивлений Р-33, Мультиметр цифровой MASTECH M9803R, Настольный осциллограф DSO-5202P, Осциллограф С-83, Элемент нормальный ненасыщенный МЭ4700. Установка для изучения зависимости скорости звука в воздухе от температуры резонансным методом и определения отношения теплоемкостей ФПТ1-7, Установка для исследования теплоемкости твердого тела ФПТ1-8, Установка для определения изменения энтропии при плавлении олова ФПТ1-11, Установка для определения коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара ФПТ1-4, Установка для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ 1-1, Установка для определения коэффициента вязкости воздуха ФПТ1-1н., Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха ФПТ 1-3, Лабораторные портативные весы ЕК-300i 300*0,01 г. |
| 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. Савельев И.В. «Курс общей физики» т.1-4. – СПб.: Лань, 2022
2. Бутко Н.Б., Степина С.П. «Общая физика. Лабораторный практикум для химиков» М.: Изд-во РУДН, 2023

### *Дополнительная литература:*

1. Бутко Н.Б., Степина С.П. «Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по физике. Раздел «Механика»» М.: Изд-во РУДН, 201
2. Бутко Н.Б., Степина С.П. «Молекулярная физика и термодинамика. Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по физике» М.: Изд-во РУДН, 2019
3. Степина С.П., Бутко Н.Б. «Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по физике. Электричество и магнетизм» М.: Изд-во РУДН, 2018
4. Бутко Н.Б., Степина С.П. «Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по физике для самостоятельной работы студентов специальности "Химия". Разделы: "Оптика". "Атомная и ядерная физика» М.: Изд-во РУДН, 2019
5. Сивухин Д.В. «Общий курс физики» т.1-3. – М.: Физматлит, 2021
6. Калашников С.Г. «Электричество» М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003
7. Кикоин А.К., Кикоин И.К. «Молекулярная физика» СПб.: Лань, 2008
8. Ландсберг Г.С. «Оптика» М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003
9. Трофимова Т.И. «Курс физики» М.: Академия, 2020
10. Волькенштейн В.С. «Сборник задач по общему курсу физики» С-Пб: Книжный мир, 2011

### *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 «Физика».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Доцент

*Должность*

*Подпись*

Бутко Н.Б.

*Фамилия И.О*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор

*Должность*

*Подпись*

Кравченко Н.Ю.

*Фамилия И.О*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Директор

*Должность*

*Подпись*

Ромашенко В.А.

*Фамилия И.О*