

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 13.05.2026 16:38:16  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

**Институт экологии**

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

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФИЗИКА**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **18.03.02 ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ЭНЕРГО- И РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ, НЕФТЕХИМИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Физика» входит в программу бакалавриата «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и изучается в 1, 2 семестрах 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра физики. Дисциплина состоит из 11 разделов и 21 тема и направлена на изучение основных понятий физики, её места и роли в описании многообразия природных явлений и процессов с точки зрения фундаментальных физических принципов.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов-первокурсников базовых знаний об основных физических законах и принципах, их роли в описании природных явлений и процессов; освоение физико-математических методов описания явлений и техники проведения эксперимента в рамках методологии физики как точной науки.

## 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)   |
|-------|---|--|
| ОПК-1 | Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов | ОПК-1.1 Знает основные естественнонаучные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, моделирования и статистической обработки результатов;<br>ОПК-1.2 Умеет применять на практике основные законы естественнонаучных дисциплин для понимания окружающего мира, проведения экспериментальных исследований, понимания механизмов химико-технологических и других производственных процессов;<br>ОПК-1.3 Способен применять на практике методы математического анализа и моделирования химико-технологических процессов, грамотно обрабатывать результаты проведенных исследований и испытаний; |

## 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*   |
|-------|---|---|--|
| ОПК-1 | Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, |   | Экология;<br>Аналитическая химия;<br>Химия окружающей среды;<br>Физическая и коллоидная химия;<br>Основы биохимии; |

| Шифр | Наименование компетенции  | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики*   |
|------|---|---|--|
|      | основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов |   | Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов;<br>Радиационная безопасность;<br>Органическая химия;<br>Радиоэкология;<br>Биологические методы контроля состояния окружающей среды;<br>Глобальные и региональные изменения климата;<br>Экологический менеджмент;<br>Техногенные системы и экологический риск;<br>Экологический мониторинг; |

\* - 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 «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) | Семестр(-ы) |
|--|----------------|-------------|-------------|
|  |                | 1           | 2           |
| Контактная работа, ак.ч                    | 96             | 51          | 45          |
| Лекции (ЛК)                                | 32             | 17          | 15          |
| Лабораторные работы (ЛР)                   | 64             | 34          | 30          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)      | 0              | 0           | 0           |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.  | 54             | 42          | 12          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.  | 30             | 15          | 15          |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.</b> | <b>ак.ч.</b>   | <b>180</b>  | <b>108</b>  |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>5</b>    | <b>3</b>    |

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет «5» зачетных единиц.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для заочной формы обучения.

| Вид учебной работы                         | ВСЕГО, ак.ч.   | Семестр(-ы) | Семестр(-ы) |
|--|----------------|-------------|-------------|
|  |                | 3           | 4           |
| Контактная работа, ак.ч                    | 16             | 8           | 8           |
| Лекции (ЛК)                                | 8              | 4           | 4           |
| Лабораторные работы (ЛР)                   | 8              | 4           | 4           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)      | 0              | 0           | 0           |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.  | 156            | 60          | 96          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.  | 8              | 4           | 4           |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.</b> | <b>ак.ч.</b>   | <b>180</b>  | <b>72</b>   |
|  | <b>зач.ед.</b> | <b>5</b>    | <b>3</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. Механика. Кинематика         | 1.1               | Предмет физики                                     | Предмет физики. Роль физики при изучении экологических процессов. Физическое тело. Физический процесс и явления. Физическая величина. Единицы измерения физических величин. Системы единиц. Измерение физических величин. Скалярные и векторные величины. Операции с векторами: сложение и вычитание векторов; разложение вектора на составляющие векторы; проецирование вектора на оси координат; умножение вектора на скаляр; скалярное произведение: векторное произведение | ЛК, ЛР              |
|               |  | 1.2               | Основные понятия и характеристики кинематики       | Основные понятия и характеристики кинематики. Материальная точка. Траектория. Путь. Перемещение. Мгновенная скорость. Виды механического движения. Равномерное и неравномерное движения. Средняя скорость. Мгновенное ускорение. Движение материальной точки по окружности. Равномерное вращение. Угловая скорость. Период вращения. Неравномерное вращение  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 2      | Динамика                               | 2.1               | Основные законы динамики                           | Основные законы динамики. Сила. Законы Ньютона. Явление инерции. Инерция. Инертность. Сила инерции. Виды сил в механике. Гравитационная сила. Ускорение свободного падения. Вес и невесомость. Закон сохранения импульса. Космические скорости. Перегрузка. Сила упругости. Закон Гука. Сила трения.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.2               | Вращательное движение                              | Динамика вращательного движения твёрдого тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса и закон его сохранения. Сила Кориолиса. Закон Бэра.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 2.3               | Работа и энергия                                   | Механическая работа и энергия. Работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Кинетическая энергия тел при поступательном и вращательном движении. Закон сохранения механической энергии. Работа и мощность человека. Эргометрия  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 3      | Колебания и волны                      | 3.1               | Механические колебания                             | Гармонические колебания. Динамика колебательного движения. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 3.2               | Волны  | Понятие и виды волн. Упругие волны. Звук. Акустика. Физические и психофизические характеристики звука. Особенности восприятия звука живыми организмами. Инфразвук, ультразвук, их свойства и влияние на биологические системы, применение в медицине.  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 4      | Гидродинамика (механика жидкости)      | 4.1               | Основные свойства жидкостей                        | Особенности расположения молекул в жидкости. Основные свойства жидкостей. Давление, закон Паскаля. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Частные случаи применения уравнения Бернулли.  | ЛК, ЛР              |
|               |  | 4.2               | Течение вязкой жидкости                            | Ламинарное и турбулентное течение. Вязкость. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Вискозиметры.   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 5      | Основы молекулярно-кинетической теории | 5.1               | Классическая молекулярно-кинетическая теория (МКТ) | Краткие исторические сведения. Масса и размеры молекул. Количество вещества. Законы для идеального газа. Основное уравнение МКТ. Температура. Молекулярно-кинетическое истолкование температуры. Уравнение Больцмана. Атмосфера Земли.   | ЛК, ЛР              |
|               |  | 5.2               | Реальные газы. Жидкости                            | Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутреннее давление и поверхностное натяжение в жидкости. Смачивание жидкостью твёрдого тела. Капиллярные явления,  | ЛК, ЛР              |

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины   | Наименование темы |                                   | Содержание темы   | Вид учебной работы* |
|---------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------------------|---|---------------------|
| Раздел 6      | Элементы термодинамики            | 6.1               | Первое начало термодинамики       | Внутренняя энергия газа. Теплота. Работа газа. Первое начало (закон) термодинамики. Теплоёмкость. Адиабатический процесс. Расчёт работы термодинамической системы в газовых процессах.  | ЛК, ЛР              |
|               |                                   | 6.2               | Второе начало термодинамики       | Необратимость реальных термодинамических процессов. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. Энтропия.  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 7      | Электростатика                    | 7.1               | Электростатическое взаимодействие | Электростатическое взаимодействие. Заряд. Электрическое поле и его характеристики. Проводники в электростатическом поле. Диэлектрики в электростатическом поле. Электрическая ёмкость. Электрический диполь. Атмосферное электричество. Молнии.             | ЛК, ЛР              |
| Раздел 8      | Постоянный электрический ток      | 8.1               | Основные законы постоянного тока  | Электродвижущая сила и напряжение источника тока. Электрическое сопротивление. Работа и мощность электрического тока. Виды соединений проводников. Основные законы постоянного тока   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 9      | Магнетизм                         | 9.1               | Магнитное поле                    | Характеристики магнитного поля. Сила Ампера. Магнитное поле в веществе. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Самоиндукция. Переменный электрический ток. Трансформатор. Электромагнитные волны. Магнитное поле Земли. Ионосфера. | ЛК, ЛР              |
|               |                                   | 9.2               | Магнетизм Земли                   | Магнитное поле Земли. Гипотеза магнитного динамо. Магнитосфера. Ионосфера. Радиационные пояса Ван-Аллена.   | ЛК, ЛР              |
| Раздел 10     | Оптика                            | 10.1              | Геометрическая оптика             | О природе света. Геометрическая оптика. Законы распространения света. Отражение и преломление света в средах и оптических системах. Глаз как оптическая система.  | ЛК, ЛР              |
|               |                                   | 10.2              | Волновая оптика                   | Дисперсия света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Исследование биологических тканей в поляризованном свете. Квантовые свойства света. Спектры. Фотоэффект.  | ЛК, ЛР              |
| Раздел 11     | Элементы атомной и ядерной физики | 11.1              | Атом                              | Структура атома, постулаты Бора и периодическая система элементов   | ЛК, ЛР              |
|               |                                   | 11.2              | Ядро. Радиоактивность.            | Особенности и природа ядерных сил. Состав ядер. Изотопы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Масса и энергия. Биологическое действие радиоактивного излучения. Проблемы радиационного загрязнения окружающей среды.                              | ЛК, ЛР              |

\* - 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.   |  |
| Лаборатория                | Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и оборудованием.  |  |
| 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. Грабовский Р.И. Курс физики (для с/х институтов). - М., 2006 г.
2. Трофимова Т.И. Курс физики (для инженер. вузов). - М., 1997 г.
3. Неделько В. И. Курс лекций по физике для студентов-экологов биологического факультета МГУ. - М., 2020 г.
4. Тищенко А.А., Кассандров В.В. Физика с основами медицинской электроники. - М., УДН, 1989 г.
5. Мэрион Дж. Б. Общая физика с биологическими примерами. – М.: Мир, 1986 г. - 623 с. (см. Читальный зал библиотеки РУДН)

### Дополнительная литература:

1. Х. Кухлинг. Справочник по физике. Пер. с нем. – М: Мир, 1982 г.
2. Курс физики [Электронный ресурс] : в 2 т.: учебник. Т. 1 / ред. : В. Н. Лозовский. - 6-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2009. - 576 с., - ISBN 978-5-8114-0286- 1.
3. К. В. Показеев и др. Сборник задач по физике для вузов пищевого и аграрного профиля : учеб. пособие для студентов очного и заочного отделения вузов пищевого и аграрного профиля. - СПб. : Лань, 2006
4. Ян Падаманов. Сборник формул по физике. Для студентов, преподавателей, школьников, абитуриентов. Издательство: Питер, 2018 г.

### 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**

Старший преподаватель

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО**

Доцент

---

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП**

Заведующий кафедрой

---

Должность

Эрназаров К.К.

---

Фамилия И.О

Харламова М.Д.

---

Фамилия И.О

Ефремов А.П.

---

Фамилия И.О