

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 29.05.2023 17:23:58  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078efb989dacc18a

**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**

### **Механика**

(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)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Механика» является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой в дальнейшем можно развивать более углубленное и детализированное изучение механики в рамках цикла курсов по теоретической физике и специализированных курсов; формирование у студентов единой, стройной, логически непротиворечивой физической картины окружающего нас мира природы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Механика» 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	Способность 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.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Механика» относится к базовой части блока Б1.О.01.08.01 ОП ВО.

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

*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	Способность применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности		Модули: «Общая физика», «Теоретическая физика», «Общий физический практикум» Дисциплины блока «Математика», Химия

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

Общая трудоемкость дисциплины «Механика» составляет 6 зачетных единиц.

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

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр			
		1	2	3	4
Контактная работа, ак.ч.	108	108			
в том числе:					
Лекции (ЛК)	54	54			
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические/семинарские занятия (СЗ)	54	54			
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	90	90			
Контроль (экзамен), ак.ч.	18	18			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	<b>216</b>	<b>216</b>		
	зач.ед.	<b>6</b>	<b>6</b>		

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Кинематика и динамика поступательного движения	<b>Тема 1.1. Предмет физики.</b> Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Системы единиц физических величин. Пространство и время в механике Ньютона. Системы координат и их преобразования.	ЛК
	<b>Тема 1.2. Кинематика материальной точки.</b> Способы описания движения. Закон движения. Линейные и угловые скорости и ускорения. Система материальных точек. Преобразование координат и скоростей в классической механике. Закон сложения скоростей.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 1.3. Динамика материальной точки.</b> Понятия массы, импульса и силы в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнение движения. Начальные условия. Импульс материальной точки. Закон сохранения и изменения импульса материальной точки и системы материальных точек. Теорема о движении центра масс. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.	ЛК, СЗ
	<b>Тема 1.3. Работа, энергия, мощность.</b> Замкнутые системы отсчета. Консервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Закон сохранения механической	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>энергии системы. Соударение тел. Абсолютно упругий и неупругий удары.</p> <p><b>Тема 1.4.</b> Движение под действием различных сил. Упругие силы. Натяжение нитей и реакция твердых опор. Упругие силы деформации. «Абсолютно жесткие» связи. Силы тяготения. Падение тел. «Невесомость». Силы трения. Сухое и вязкое трение. Трение покоя и трение скольжения. Зависимость сил трения от скорости и диссипация энергии. Движение в вязкой среде. Явление застоя.</p>	ЛК
Раздел 2. Механика абсолютно твердого тела	<p><b>Тема 2.1. Вращательное движение твердого тела.</b> Степени свободы абсолютно твердого тела. Мгновенная ось вращения. Момент силы. Момент импульса тела. Момент силы и импульса относительно оси. Момент инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Уравнение движения и уравнение моментов. Кинетическая энергия твердого тела. Закон сохранения момента импульса тела.</p>	ЛК, СЗ
	<p><b>Тема 2.2. Гироскопические явления.</b> Движение тела с закрепленной точкой. Теорема Эйлера. Гироскопы. Прецессия гироскопа. Гироскопические силы.</p>	ЛК
	<p><b>Тема 2.3. Механика упругих тел.</b> Виды деформаций твердого тела и их количественная характеристика. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Энергия упругих деформаций.</p>	ЛК, СЗ
Раздел 3. Механические колебания и волны.	<p><b>Тема 3.1. Механические колебания.</b> Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Гармонические колебания. Математический и физический маятники. Сложение гармонических колебаний. Биения. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Параметрическое возбуждение колебаний. Автоколебания. Колебания в системах с медленно изменяющимися параметрами. Понятие о нелинейных колебаниях. Колебание систем с двумя степенями свободы. Фигуры Лиссажу. Нормальные колебания (моды) и нормальные частоты.</p>	ЛК, СЗ
	<p><b>Тема 3.2. Механические волны.</b> Распространение колебаний давления и плотности в среде. Волны. Длина волны, период колебаний, фаза и скорость волны. Бегущие волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фронт волны, волновая поверхность. Волны на поверхности жидкости. Волны на струне, в</p>	ЛК, СЗ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	<p>стержне, газах и жидкостях. Связь скорости волны с параметрами среды. Интерференция волн. Стоячие волны. Поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова. Элементы акустики. Эффект Доплера.</p>	
Раздел 4. Основы специальной теории относительности	<p><b>Тема 4.1.</b> Преобразование Галилея. Принципы относительности Галилея и Эйнштейна. Постулат о постоянстве скорости света. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца и их следствия. Сокращение длины движущихся отрезков и замедление темпа хода движущихся часов. Сложение скоростей. Релятивистское уравнение движения. Импульс и скорость. Соотношение между массой и энергией.</p>	ЛК
Раздел 5. Неинерциальные системы отсчета	<p><b>Тема 5.1.</b> Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Преобразование ускорений в классической механике. Силы инерции. Переносная и кориолисова силы инерции. Центробежная сила инерции. Законы сохранения.</p>	ЛК
Раздел 6. Движение в гравитационном поле	<p><b>Тема 6.1.</b> Закон всемирного тяготения Ньютона. Напряженность и потенциал поля тяготения. Движение в поле центральных сил. Основные законы движения планет. Финитное и инфинитное движение. Космические скорости. Принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения. Представления о теории гравитации Эйнштейна.</p>	ЛК, СЗ
Раздел 7. Основы гидродинамики	<p><b>Тема 7.1. Основы гидростатики.</b> Закон Паскаля. Сжимаемость жидкостей и газов. Основное уравнение гидростатики. Распределение давления в покоящейся жидкости (газе) в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Закон Архимеда. Условия устойчивого плавания тел.</p>	ЛК, СЗ
	<p><b>Тема 7.2.</b> Стационарное течение жидкости. Линии тока. Трубки тока. Уравнение Бернулли. Вязкость жидкости. Течение вязкой жидкости по трубе. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Лобовое сопротивление при обтекании тел. Циркуляция. Подъемная сила. Формула Жуковского. Эффект Магнуса.</p>	ЛК, СЗ

\* - 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)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	<p>Оборудование для проведение физических демонстраций:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Направление вектора скорости частиц по касательной к траектории движения (искры на точиле).</li> <li>2. Движение точки на ободу колеса по циклоиде.</li> <li>3. Инертность тел (гирия на нити)</li> <li>4. Упругий и неупругий удары (столкновения шаров)</li> <li>5. Скамья Жуковского.</li> <li>6. Маятник Максвелла.</li> <li>7. Свободный гироскоп, гироскоп на нити, прецессия гироскопа, гирокомпас.</li> <li>8. Силы трения покоя и скольжения (трибометр)</li> <li>9. Силы трения качения (скатывание шаров по желобам).</li> <li>10. Явление резонанса.</li> <li>11. Параметрический резонанс.</li> <li>12. Модель Маха для демонстрации продольных и поперечных волн.</li> <li>13. Биение волн (камертоны с близкими частотами).</li> <li>14. Эффект Доплера.</li> <li>15. Центробежная сила (маятники на вращающемся диске).</li> <li>16. Геоид (модель земного шара).</li> <li>17. Уравнение Бернулли (поток воздуха в трубках различного сечения).</li> <li>18. Эффект Магнуса.</li> </ol>
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Д.В.Сивухин. Общий курс физики. Т.1. Механика. СПб.; «Лань», 2006 ( М.: Физматлит, 2010)
2. И.В.Савельев. Курс общей физики. Т.1. М.: Астрель, 2004 (М.: КНОРУС, 2012)
3. Сборник задач по общему курсу физики. Часть I. Под редакцией В.А. Овчинкина. М.; «Изд-во МФТИ», 2002

### *Дополнительная литература:*

1. Р.Фейнман и др. Фейнмановские лекции по физике. Т.1,2. М.; Либроком, 2009.
2. Ч.Киттель, У.Найт, М.Рудерман. Механика. СПб.; «Лань», 2005.
3. С.Э.Хайкин. Физические основы механики. СПб.; «Лань», 2008.
4. С.П.Стрелков. Механика. СПб.; «Лань», 2005.
5. В.А. Алешкевич, Л.Г. Деденко, В.А. Караваев. Механика. АСАДЕМА. М.; 2004 (Университетский курс общей физики).
6. В.С. Русаков, А.И. Слепков, Е.А. Никанорова, Н.И. Чистякова. Механика. Методика решения задач. М.; Физический факультет МГУ, 2010.
7. Сборник задач по общему курсу физики. Механика. Под ред. И.А. Яковлева. СПб.; «Лань», 2006.
8. И.Е.Иродов. Задачи по общей физике. СПб.; «Лань», 2006.

### *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»
- кабинет физических демонстраций МГУ  
[genphys.phys.msu.ru/rus/demo/comp.php](http://genphys.phys.msu.ru/rus/demo/comp.php)

## 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 «Механика».
2. Разработка семинарских занятий по дисциплине «Механика».

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

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



**РАЗРАБОТЧИКИ:**

*доцент ИРШН*  
\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

*[Подпись]*  
\_\_\_\_\_  
Подпись

*Степина С.Т.*  
\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

*доцент ИРШН*  
\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

*[Подпись]*  
\_\_\_\_\_  
Подпись

*Буртко Н.В.*  
\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

\_\_\_\_\_  
Наименование БУП

*[Подпись]*  
\_\_\_\_\_  
Подпись

*Лоза О.Г.*  
\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

\_\_\_\_\_  
Должность, БУП

*[Подпись]*  
\_\_\_\_\_  
Подпись

*Лоза О.Г.*  
\_\_\_\_\_  
Фамилия И.О.