

Компонент ОПОП  
**09.03.02 Информационные системы и технологии**  
наименование ОПОП

Направленность (профиль)  
**Информационные системы и технологии искусственного интеллекта**  
**Б1.О.13**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплины  
(модуля)**

Физика

Разработчик (и):  
Михайлюк Анна Владимировна  
ФИО  
доцент  
должность  
кандидат философских наук  
ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Высшей математики и физики  
наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой  
Высшей математики и физики



подпись

Левитес В. В.  
ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 7 з.е.

1. **Результаты обучения по дисциплине (модулю)**, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Применяет знания основ математики, физики, вычислительной техники и программирования ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Знает и применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы физики, методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> применять основные законы физики и методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками решения стандартных профессиональных задач с применением физических знаний

2. **Содержание дисциплины (модуля)**

### Раздел 1. МЕХАНИКА

**Тема 1. Кинематика материальной точки.** Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

**Тема 2. Динамика поступательного движения.** Инерциальные системы отсчета. Масса, импульс, сила. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Теорема о движении центра масс.

**Тема 3. Энергия, работа, мощность.** Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Закон всемирного тяготения. Силы инерции.

**Тема 4. Динамика вращательного движения.** Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент импульса. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращательном движении.

**Тема 5. Релятивистская механика.** Принцип относительности и преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна. Преобразования Лоренца и следствия из них. Релятивистская динамика. Взаимосвязь массы и энергии в СТО.

**Тема 6. Элементы механики сплошных сред.** Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. Закон Гука.

### Раздел 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

**Тема 7. Идеальный газ.** Термодинамические параметры и процессы. Уравнение состоя-

ния идеального газа. Газовые законы. Их графическая интерпретация.

**Тема 8. Статистические распределения. Элементы физической кинетики.** Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.

**Тема 9. Основы термодинамики.** Первое начало термодинамики, его применение к изо-процессам. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Их КПД. Энтропия.

### **Раздел 3. ЭЛЕКТРОСТАТИКА. ПОСТОЯННЫЙ ТОК**

**Тема 10. Электростатика.** Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия электростатического поля, заряженного конденсатора.

**Тема 11. Постоянный электрический ток.** Характеристики тока и условия его существования. Закон Ома. Сопrotивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Разность потенциалов, сторонние силы. ЭДС, падение напряжения. Ток в металлах, полупроводниках, жидкостях и газах.

### **Раздел 4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

**Тема 12. Магнитное поле.** Магнитная индукция. Закон Био – Савара – Лапласа. Поле прямого и кругового токов. Магнитный момент витка с током. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Закон полного тока. Магнитный поток. Теорема Остроградского – Гаусса для магнитного поля. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.

**Тема 13. Электромагнитная индукция.** опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции, правило Ленца. Вихревые токи. Самоиндукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия проводника с током. Энергия магнитного поля, объёмная плотность энергии.

**Тема 14. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла.** Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики. Гистерезис. Полная система уравнений Максвелла для электромагнитного поля в интегральной форме.

### **Раздел 5. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ**

**Тема 15. Колебания.** Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Сложение колебаний. Векторные диаграммы. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Энергия колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

**Тема 16. Волны.** Упругие волны. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн, вектор Умова - Пойтинга. Шкала электромагнитных волн, скорость света, показатель преломления среды, законы преломления и отражения света на границе раздела сред, принцип Ферма.

### **Раздел 6. ОПТИКА**

**Тема 17. Волновая оптика.** Электромагнитная природа света. Интерференция, дифракция и поляризация света.

**Тема 18. Взаимодействие света с веществом.** Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.

**Тема 19. Квантовая природа света.** Законы теплового излучения, формула Планка. Внешний фотоэффект, законы Столетова, уравнение Эйнштейна. Эффект Комптона. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света.

### **Раздел 7. ФИЗИКА АТОМА И АТОМНОГО ЯДРА**

**Тема 20. Атом водорода по теории Бора.** Постулаты Бора. Серийная формула.

**Тема 21. Волновые свойства частиц.** Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Квантовые числа. Принцип Паули.

**Тема 22. Атомное ядро. Элементарные частицы.** опыты Резерфорда, размер и состав атомных ядер. Радиоактивность. Реакция деления ядра тяжелых атомов. Ядерная энергетика.

Синтез легких атомных ядер, проблема управляемого термоядерного синтеза. Физика элементарных частиц, космическое излучение, типы взаимодействия элементарных частиц, частицы и античастицы.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических/контрольных работ (выбрать) представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МАУ в разделе [«Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным»](#).

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### ***Основная литература***

1. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е и другие ранние изд., стер. - Москва: Академия, 2012, 2010, 2008 - 2004. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование).
2. Курс физики: учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил.
3. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 356 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95163>. - Загл. с экрана.
4. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 468 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100927>. - Загл. с экрана.
5. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 308 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98247>. - Загл. с экрана.
6. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009, 2006, 2005, 2003, 2001. - 640 с.

#### ***Дополнительная литература***

7. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Кн. мир, 2005. - 327 с.
8. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 292 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>. - Загл. с экрана.

## 6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

[Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань"](http://e.lanbook.com)

<http://e.lanbook.com>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](http://biblioclub.ru)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html)

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976518940.html>

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](http://www.bibliorossica.com)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](http://ibooks.ru)

<http://ibooks.ru>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](http://www.knigafund.ru)

<http://www.knigafund.ru>

## 7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1) *Офисный пакет Microsoft Office 2007*

2) *Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader*

## 8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МАУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Семестр		Всего часов	Семестр/Курс		Всего часов
	2	3				
Лекции	18	18	36			
Практические занятия	18	18	36			
Лабораторные работы	18	18	36			
Самостоятельная работа	54	54	108			
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36			
<b>Всего часов по дисциплине</b>	108	144	252			

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	-	1	1			
Зачет/зачет с оценкой	1/-	-	1			
Количество расчетно-графических работ	1	1	2			

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Определение момента инерции твердых тел по периоду крутильных колебаний
2	Определение модуля Юнга
3	Определение момента инерции маховика
4	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса
5	Определение ускорения свободного падения тел с помощью физического маятника
6	Определение отношения $C_p/C_v$ теплоемкостей газа
7	Градуировка гальванометра и различные схемы его включения
8	Исследование полезной мощности и КПД источника тока
9	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
10	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона
11	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона
12	Изучение явления дифракции с помощью лазерного излучения
13	Изучение закона Малюса
14	Законы теплового излучения
15	Изучение явления фотоэффекта с помощью вакуумного фотоэлемента
16	Определение массы электрона и радиуса первой боровской орбиты атома водорода

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п\п	Темы практических занятий
1	2
<b>Очная форма</b>	
1	Кинематика поступательного и вращательного движений
2	Динамика поступательного движения. Законы сохранения импульса и энергии
3	Динамика вращательного движения.
4	Релятивистская механика. Элементы механики сплошных сред.
5	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
6	Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса.
7	Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Циклы. КПД.
8	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Энергия электростатического поля и конденсатора
9	Законы постоянного электрического тока
10	Магнитостатика
11	Электромагнитная индукция
12	Гармонические колебания. Колебательный контур
13	Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Волны.
14	Интерференция и дифракция.

15	Поляризация света, поглощение и дисперсия волн.
16	Законы теплового излучения. Внешний фотоэффект. Давление света.
17	Атом водорода по теории Бора. Элементы квантовой механики.
18	Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции

«Материально-технические условия реализации образовательной программы»

Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	№ 317 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: 1. Проектор Acer P 5271 (стационарный) 2. Трансляционный усилитель РАМ-60 3. Акустическая система CS-710 4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (M) 5. Динамический микрофон MD-110
2.	№ 417 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: 1. Toshiba TDP-TV355 (стационарный) 2. Трансляционный усилитель РАМ-60 3. Акустическая система CS-710 4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (M) 5. Динамический микрофон MD-110
3.	№ 523 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Проектор TOSHIBA XC2200 LCD Ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron(R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ Проекционный экран «Projecta» на штативе «Picture King» Посадочных мест – 45
4.	№ 525 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами Посадочных мест – 33
5.	№ 519 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами Посадочных мест – 35



6.	№ 533 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики»	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Штангенциркуль 150 мм (5 шт.).</li> <li>2. Счетчик-секундомер учебный (б/н.) (1 шт.)</li> <li>3. Электронный секундомер КВАРЦ № 1331744 (1 шт.).</li> <li>4. Секундомеры электромеханические (б/н) (3 шт.).</li> <li>5. Секундомер электронный СЭЦ-10000Щ (3 шт.).</li> <li>6. Установка Лермонтова для изучения деформации растяжения (1 шт.)</li> <li>7. Установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний (1 шт.)</li> <li>8. Установка для определения отношения <math>c_p/c_v</math> теплоемкостей газа (1 шт.)</li> <li>9. Установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника (1 шт.)</li> <li>10. Установка для определения момента инерции маховика (1 шт.)</li> <li>11. Установка для определения коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса (1 шт.)</li> </ol> <p>Посадочных мест – 32</p>
7.	№ 532 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электричества»	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Амперметры (17 шт.).</li> <li>2. Вольтметры (9 шт.).</li> <li>3. Потенциометр (4 шт.).</li> <li>4. Магазин сопротивлений (5 шт.).</li> <li>5. Блок питания (2 шт.).</li> <li>6. Мост постоянного тока МО-62 (1 шт.).</li> <li>7. Тангенс-буссоль (1 шт.).</li> <li>8. Гальванометр (5 шт.).</li> <li>9. Вольтметр электростатический (1 шт.).</li> <li>10. Баллистический гальванометр (1 шт.).</li> <li>11. Установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона (1 шт.)</li> </ol> <p>Посадочных мест – 40</p>
8.	№ 530 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория оптики и атомной физики»	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монохроматор (1 шт.)</li> <li>2. Лазер (1 шт.)</li> <li>3. Пирометр (1 шт.)</li> <li>4. Микроскоп (1 шт.)</li> <li>5. Источник питания (8 шт.)</li> <li>6. Лампа ртутная (2 шт.)</li> <li>7. Набор спектральных трубок с источником питания (2 шт.)</li> <li>8. Индикатор водородный спектральный (2 шт.)</li> <li>9. Лампа галогеновая (1 шт.)</li> <li>10. Установка для проведения лабораторной работы</li> </ol>

		<p>«Изучения закона Малюса» (1 шт.)</p> <p>11. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение явления фотоэффекта» (1 шт.)</p> <p>Посадочных мест – 24</p>
9.	№ 525 Ва Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерами для выполнения виртуальных лабораторных работ, объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета:</p> <p>1. компьютеры Intel(R) Celeron(R) CPU 2.00GHz, RAM 2 Гб</p> <p>2. мониторы LCD 19" ViewSonicVA1932wa</p> <p>Посадочных мест – 35</p>
10.	№ 413 В Специальное помещение для самостоятельной работы	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено компьютерной:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проектор - 1 шт.;</li> <li>– экран– 1 шт.;</li> <li>– компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</li> <li>– персональные компьютеры – 8 шт.;</li> <li>– учебные столы - 5 шт.;</li> <li>– посадочных мест – 9.</li> </ul>