

Компонент ОПОП 01.03.02

шифр дисциплины

Прикладная математика и информатика  
Системное программирование и компьютерные технологии  
наименование ОПОП

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

**Б1.О.12 Физика**

---

Разработчик (и):

Сорокин Олег Михайлович

ФИО

доцент

должность

кандидат педагогических наук

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры

Высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024-г.

Заведующий кафедрой высшей математики и  
физики



подпись

Левитес Вера Владимировна

ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 7 з. е.

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

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<b>ОПК-1</b> Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	<b>ИД-1</b> опк-1 Использует аппарат фундаментальной математики для решения задач в области профессиональных интересов <b>ИД-2</b> опк-1 Использует фундаментальные математические знания для решения прикладных задач в профессиональной сфере	<b>Знать:</b> - основные понятия, законы, модели и методы физики, используемые при решении задач механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики.
		<b>Уметь:</b> - выявлять физическую сущность явлений и процессов, используемых при решении задач механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики.
		<b>Владеть:</b> - навыками использования моделей и методов физики при исследовании объектов профессиональной деятельности.

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

1 курс, 2 семестр.

### 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 всемирного тяготения. Силы инерции. Силы трения.

**Тема 3. Энергия, работа, мощность.** Кинетическая и потенциальная энергии. Законы сохранения импульса и энергии.

**Тема 4. Динамика вращательного движения.** Момент инерции. Момент импульса. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.

**Тема 5. Механические колебания.** Механические колебания. Маятники. Механические волны.

**Тема 6. 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 7. 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 8. Идеальный газ.** Термодинамические параметры и процессы. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Их графическая интерпретация.

**Тема 9. Статистические распределения. Элементы физической кинетики.** Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение.

**Тема 10. Основы термодинамики.** Первое начало термодинамики, его применение к изопроцессам. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Их КПД. Энтропия.

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

**Тема 11. 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 12. Постоянный электрический ток.** Характеристики тока и условия его существования. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Разность потенциалов, сторонние силы. ЭДС, падение напряжения. Ток в металлах, полупроводниках, жидкостях и газах.

**2 курс, 3 семестр.**

## **Раздел 4. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

**Тема 13. 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 14. 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 15. 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 16. Колебания.** Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Сложение колебаний. Векторные диаграммы. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Энергия колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

**Тема 17. 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 18. Волновая оптика.** Электромагнитная природа света. Интерференция, дифракция, поляризация света.

**Тема 19. Взаимодействие света с веществом.** Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.

**Тема 20. 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 21. Атом водорода по теории Бора.** Постулаты Бора. Серийная формула.

**Тема 22. Волновые свойства частиц.** Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Волновая функция. Квантовые числа. Принцип Паули.

**Тема 23. 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 работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению практических работ представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;
- методические указания к выполнению расчетно-графических работ 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, представлен на официальном сайте МАУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС 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. Трофимова, Т. И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - Москва: Академия, 2012. - 557 с. (аб.184, чз. 11)
2. Детлаф, А. А. Курс физики: учеб. пособие для вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с. (аб.169, чз.1)
3. Чертов, А. Г. Задачник по физике: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009. - 640 с. (аб.169, чз.1)

#### **Дополнительная литература:**

4. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн- Санкт-Петербург: Кн. мир, 2005. - 327 с. (аб.138, чз.3)
5. Савельев, И. В. Курс общей физики / И. В. Савельев. - Москва: Наука, 1970. - Т. 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. - 505 с.
6. Савельев, И.В. Курс общей физики / И. В. Савельев. - Москва: Наука, 1970. - Т. 2. Электричество. - 430 с.
7. Савельев, И.В. Курс общей физики / И. В. Савельев. - Москва: Наука, 1970. - Т. 3. Оптика, атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц. - 527 с.

## **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. *Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»* - URL: <http://window.edu.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;
  - лаборатории «Механика, молекулярная физика и термодинамика», «Электричество», «Электромагнетизм», «Волновая оптика», «Оптика и атомная физика».
- Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 2. – Распределение трудоемкости

Виды учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения					
	Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
	Семестр		Всего часов	Курс		Всего часов
	2	3		1	2	
Лекции	18	18	36			
Практические занятия	18	18	36			
Лабораторные работы	18	18	36			
Самостоятельная работа	54	54	144			
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36			
<b>Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки</b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>			
Экзамен	-	+	1			
Зачет/зачет с оценкой	+/-	-	1/-			
Количество расчетно-графических работ	1	1	2			

## 11. Перечень лабораторных работ по формам обучения

Таблица 3. – Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ
1	2
<b>Очная форма</b>	
<b>1 курс, 2 семестр</b>	
1	Физические измерения и обработка их результатов.
2	Определение моментов инерции твердых тел по периоду крутильных колебаний.
3	Определение модуля сдвига вращающегося твердого тела при помощи крутильного маятника.
4	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.
5	Исследование полезной мощности и КПД источника постоянного тока.
6	Градуирование термомпары.
<b>2 курс, 3 семестр</b>	
1	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
2	Изучение распределения магнитного поля соленоида и определение его индуктивности.
3	Изучение поляризации света.
4	Изучение явлений, обусловленных дифракцией.
5	Тепловое излучение и его характеристики.
6	Определение массы электрона и радиуса первой Боровской орбиты атома водорода.

## 12. Перечень практических занятий и тем расчетнографических работ по формам обучения

Таблица 4. – Перечень практических занятий и тем расчетнографических работ

№ п\п	Темы практических занятий и расчетнографических работ
1	2
<b>Очная форма</b>	
<b>1 курс, 2 семестр</b>	
1	Кинематика поступательного и вращательного движения.
2	Динамика поступательного движения.
3	Динамика вращательного движения.
4	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.
5	Основы термодинамики.
6	Элементы физической кинетики.
7	Электростатика.
8	Электрическое поле в веществе.
9	Постоянный электрический ток.
<b>2 курс, 3 семестр</b>	
1	Магнетизм.
2	Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.
3	Гармонические колебания. Электрические колебания.
4	Интерференция монохроматических волн.
5	Дифракция света. Поляризация света.
6	Взаимодействие света с веществом.
7	Излучение черного тела.
8	Взаимодействие фотонов с электронами.
9	Волновые свойства частиц.

