

Компонент ОПОП 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Профиль: Кораблестроение, техническое обслуживание и ремонт судов

наименование ОПОП

Б1.О.10

шифр дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины  
(модуля)

Физика

---

Разработчик (и):

Гнатюк Виктор Степанович

ФИО

ДОЦЕНТ

должность

доктор философских наук, доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 22.03.2024

И.о. заведующего кафедрой  
высшей математики и физики

  
подпись

Левитес Вера Владимировна

ФИО

Мурманск  
2024

## Пояснительная записка

Объем дисциплины 9 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 использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет методы математического анализа в профессиональной деятельности; ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные законы физики, связанные с профессиональной деятельностью. <b>Уметь:</b> применять основные законы физики, связанные с профессиональной деятельностью. <b>Владеть:</b> навыками применения методов физических исследований, обработки и анализа результатов измерений в профессиональной деятельности

### 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 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. 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 состояния 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 изопроцессам. 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. Сопротивление 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

представлены в электронном курсе в ЭИОС МАУ;

- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

1. В.С. Гнатюк, Н.Н. Морозов, О.Ю. Ярова. Лабораторный практикум по механике и молекулярной физике [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие по дисциплине «Физика» для студентов-бакалавров технических направлений и специальностей // Электрон. текст дан. (5,69 Мб). – Мурманск: МГТУ, 2013. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Гос. рег. НТЦ «Информрегистр» № 0321301748, 191 с. Регистр. св-во от 30 июля 2013г. № 31046.

2. В.С. Гнатюк, З.Ф. Мурашова. Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие по дисциплине «Физика» для студентов-бакалавров технических направлений и специальностей // Электрон. текст дан. (2,19 Мб). – Мурманск: МГТУ, 2014. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Гос. рег. НТЦ «Информрегистр» №0321401444, 200 с. Регистр. св-во от 15 октября 2014г. № 35974.

3. В.С. Гнатюк, А.В. Михайлюк, О.М. Сорокин, Л.П. Правашинская Методические указания к лабораторным работам. Часть III «Физика: колебания и волны, оптика, атомная физика». Под редакцией д.ф.н., проф. каф. общей и прикладной физики В.С. Гнатюка (для студентов всех направлений подготовки и специальностей МГТУ).- Мурманск : электрон. издание МГТУ, 2020. Заказ № 2622.

4. В.С. Гнатюк, Н.Н. Морозов, З.Ф. Мурашова. Опорный конспект лекций по механике, молекулярной физике и термодинамике. Учеб. пособие по дисциплине «Физика» для студентов естественно - научных и технических направлений подготовки и специальностей // Мурманск, МГТУ, 2018 – 244 с.

5. В.С. Гнатюк. Оптика. Конспект лекций (электр. изд.) // Мурманск, МГТУ, 2019 – 282 с. Зак. № 2511.

---

#### **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. 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 вузов / 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 [Электрон-

ный 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 вузов / 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>

[Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"](#)

<http://biblioclub.ru>

[Электронная библиотечная система "Консультант студента"](#)

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

[Электронно-библиотечная система "БиблиоРоссика"](#)

<http://www.bibliorossica.com>

[Электронно-библиотечная система "ibooks.ru"](#)

<http://ibooks.ru>

[Электронно-библиотечная система "КнигаФонд"](#)

<http://www.knigafund.ru>

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

1. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance). Подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №IM22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018);
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009);
3. MathWorks MATLAB 2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор №32/356 от 10.12.2009);
4. PascalABC.NET версия 2.2, сборка 903 (23.04.2015) бесплатная некоммерческая лицензия;
5. Lazarus 1.2.6, версия FPC 2.6.4, ревизия SVN 46529, Лицензия: GNU GPL v.2.0/GNU LGPL v. 2.1;
6. Scilab-5.5.2 GNU General Public License (GPL) v.2.0;
7. КОМПАС-3D LT V12, бесплатная некоммерческая версия.

### **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		
	Курс/Семестр		Всего часов	Курс		Всего часов
	1/2	2/3		1/лето	2/зима	
Лекции	16	16	32	8	8	16
Практические занятия	16	16	32	8	8	16
Лабораторные работы	16	16	32	8	8	16
Самостоятельная работа	96	96	192	116	147	263
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36	4	9	13
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>324</b>

### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п\п	Темы лабораторных работ
<b>1</b>	<b>2</b>
<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 отношения $C_p/C_v$ теплоемкостей газа
6	Градуировка гальванометра и различные схемы его включения
7	Исследование полезной мощности и КПД источника тока
8	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
9	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона
10	Определение ускорения свободного падения тел с помощью физического маятника

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
<b>Заочная форма</b>	
1	Определение модуля Юнга
2	Определение момента инерции маховика
3	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса
4	Исследование полезной мощности и КПД источника тока
5	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
6	Изучение явления дифракции с помощью лазерного излучения
7	Изучение явления фотоэффекта с помощью вакуумного фотоэлемента
8	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. Релятивистская механика
4	Элементы механики сплошных сред. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
5	Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса.
6	Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Циклы. КПД.
7	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Энергия электростатического поля и конденсатора
8	Законы постоянного электрического тока
9	Магнитостатика
10	Электромагнитная индукция
11	Гармонические колебания. Колебательный контур
12	Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Волны.
13	Интерференция, дифракция и поляризация света
14	Поглощение и дисперсия волн. Законы теплового излучения
15	Внешний фотоэффект. Давление света. Атом водорода по теории Бора
16	Элементы квантовой механики. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции
<b>Заочная форма</b>	
1	Динамика поступательного и вращательного движений. Законы сохранения.
2	Элементы механики сплошных сред. Уравнение состояния идеального газа.
3	Первый закон термодинамики. Теплоемкость. Циклы. КПД.
4	Электростатика. Законы постоянного электрического тока
5	Магнитостатика. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.
6	Гармонические колебания. Колебательный контур. Волны.
7	Основные явления и законы волновой и квантовой оптики.
8	Основы физики атома и атомного ядра

