

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):

ФИО

должность

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры
высшей математики и физики
наименование кафедры

протокол № 01 от 21.09.2023

И.о. заведующего кафедрой
высшей математики и физики

Л/В
подпись

Левитес Вера Владимировна
ФИО

Мурманск
2023

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 ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; ИД-2 ОПК-1 Применяет методы математического анализа в профессиональной деятельности; ИД-3 ОПК-1 Применяет методы моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: основные законы физики, связанные с профессиональной деятельностью. Уметь: применять основные законы физики, связанные с профессиональной деятельностью. Владеть: 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 МАУ 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 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. 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 при-

ложении 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/Семестр		Всего часов
	1/2	2/3		2/Зима	2/Лето	
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
Всего часов по дисциплине	144	180	324	144	180	324

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
1	2
Очная форма	
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
Заочная форма	
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
Очная форма	
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
Заочная форма	
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

