

Компонент ОПОП 13.03.01
шифр дисциплины

Теплоэнергетика и теплотехника
наименование ОПОП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
(модуля)

Б1.О.13 Физика

Разработчик:

Ботова М. Г.

ФИО

ст. преподаватель

должность

нет

ученая степень,
звание

Утверждено на заседании кафедры

высшей математики и физики

наименование кафедры

протокол № 6 от 19.02.2026

Заведующий кафедрой Левитес В. В.



подпись

ФИО

Мурманск
2026

Пояснительная записка

Объем дисциплины 9 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)
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ИД-5_{опк-3} Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач. ИД-6_{опк-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики.	Знать: - физические явления, физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики.
		Уметь: - использовать физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач.
		Владеть: - навыками применения физических законов механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики для решения типовых задач.
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.	ИД-1_{опк-6} Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность.	Знать: - средства измерения электрических и неэлектрических величин; - способы обработки и оценивания результатов измерений.
		Уметь: - проводить измерения электрических и неэлектрических величин; - обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.
		Владеть: - навыками измерения электрических и неэлектрических величин;

		- навыками обработки и оценивания результатов измерений.
--	--	--

2. Содержание дисциплины (модуля)

1 курс, 2 семестр.

Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения.

Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

Тема 2. Динамика поступательного движения.

Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Законы сохранения импульса и полной механической энергии.

Тема 3. Динамика вращательного движения.

Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса механической системы. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

Тема 4. Основы термодинамики.

Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Второе начало термодинамики. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия.

Тема 5. Молекулярно-кинетическая теория. Элементы статистической физики.

Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

Тема 6. Элементы физической кинетики.

Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.

Тема 7. Электростатика.

Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Тема 8. Электрическое поле в веществе.

Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Тема 9. Постоянный электрический ток.

Сила и плотность тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

2 курс, 3 семестр.

Тема 1. Магнетизм.

Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагниченность магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

Тема 2. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла.

Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Система уравнений Максвелла.

Тема 3. Гармонические колебания. Электрические колебания.

Амплитуда, круговая частота и фаза гармонических колебаний. Сложение колебаний. Колебательный контур.

Тема 4. Волновая оптика-1.

Электромагнитная природа света. Волновое уравнение. Скорость света. Интерференция монохроматических волн. Разность хода. Когерентность. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона. Просветление оптики. Интерференционные приборы.

Тема 5. Волновая оптика-2.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракционная решетка. Разрешающая способность. Поляризация света. Естественный свет. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Поляризационные приборы. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации в кристаллических телах.

Тема 6. Взаимодействие света с веществом.

Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Нормальная и аномальная дисперсии. Линии поглощения. Закон Бугера. Рассеяние света.

Тема 7. Излучение черного тела.

Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина. Формулы Планка, квантовый характер излучения.

Тема 8. Взаимодействие фотонов с электронами.

Внешний фотоэлектрический эффект. Формула Эйнштейна. Применение фотоэффекта. Эффект Комптона. Давление света.

Тема 9. Волновые свойства частиц.

Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвидсона и Джермера. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Прохождение частиц через потенциальный барьер.

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 втузов / 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 втузов / 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», «Электромагнетизма», «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		
	Курс 1	Курс 2	Всего часов	Курс 1 (сессия 1+ сессия 2)	Курс 2 (сессия 1+ сессия 2)	Всего часов
	Семестр 2	Семестр 3				
Лекции	18	18	36	4+2=6	4+2=6	12
Практические занятия	18	18	36	4+4=8	4+2=6	14
Лабораторные работы	18	18	36	0+2=2	4+0=4	6
Самостоятельная работа	90	90	180	28+96=124	60+95=155	279
Подготовка к промежуточной аттестации	-	36	36	4	9	13
Всего часов по дисциплине / из них в форме практической подготовки	144	180	324	144	180	324
Экзамен	-	+	1	-	+	1
Зачет/зачет с оценкой	+/-	-	1/-	+/-	-	1/-
Количество расчетно-графических работ	1	1	2	-	-	-
Количество контрольных работ	-	-	-	1	1	2

11. Перечень лабораторных работ по формам обучения

Таблица 3. – Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
Очная форма	
1 курс, 2 семестр	
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.
2 курс, 3 семестр	
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.
Заочная форма	
1 курс, сессия 2	
1	Физические измерения и обработка их результатов.
2	Исследование полезной мощности и КПД источника постоянного тока.
2 курс, сессия 1	
1	Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
2	Изучение поляризации света.
3	Тепловое излучение и его характеристики.
4	Определение массы электрона и радиуса первой Боровской орбиты атома водорода.

12. Перечень практических занятий по формам обучения

Таблица 4. – Перечень практических занятий

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
Очная форма	
1 курс, 2 семестр	
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.
2 курс, 3 семестр	

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.
Заочная форма	
1 курс, сессия 2	
1	Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения.
2	Молекулярно-кинетическая теория. Основы термодинамики.
3	Электростатика. Электрическое поле в веществе.
4	Постоянный электрический ток.
2 курс, сессия 1	
1	Магнетизм. Уравнения Максвелла.
2	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.
3	Излучение черного тела. Взаимодействие фотонов с электронами. Волновые свойства частиц.