

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.04.03 Общая и экспериментальная физика

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

(код и наименование направления подготовки)

Математика. Физика

(наименование направленности (профиля / профилей) / магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование – специалитет,
магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2022

год набора

Составитель(и):

Парфенов Сергей Анатольевич,
ассистент кафедры математики, физики
и информационных технологий

Утверждено на заседании кафедры
математики, физики и информационных
технологий факультета
математических и естественных наук
(протокол № 07 от 24.03.2022)

Зав. кафедрой  Ляш О.И.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Сформировать у обучающихся естественнонаучное мировоззрение на основе системного подхода. В процессе изучения курса обучающемуся необходимо освоить основные положения физической теории, сформировать навыки решения физических задач, изучить современные подходы к построению физического эксперимента. Выпускник должен иметь базовые знания по физике в объёме, достаточном для преподавания физики как учебного предмета в соответствии с требованием государственного стандарта.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:
Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.	Знать: <ul style="list-style-type: none">– Основные явления, происходящие в физических системах;– Основные физические величины и физические константы, их определения, способы и единицы их измерения (в том числе в СИ) в рамках изучаемой дисциплины;– Алгоритмы решения задач в рамках изучаемой дисциплины. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– Логично и последовательно представлять освоенное знание в рамках изучаемой дисциплины;– Решать задачи повышенной сложности в рамках изучаемой дисциплины;– Письменно оформлять результаты проведённой работы. Владеть: <ul style="list-style-type: none">– Математическими и физическими методами решения задач в рамках изучаемой дисциплины;– Грамотной, логически верной и аргументированно построенной устной и письменной речью
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Оценивает личностные ресурсы по достижению целей саморазвития и управления своим временем на основе принципов образования в течение всей жизни. УК-6.2. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при реализации траектории саморазвития.	

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) «Общая и экспериментальная физика» относится к дисциплинам обязательной части образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профили) Математика. Физика.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоёмкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачётные единицы или 252 часа (из расчёта 1 ЗЕ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕ	Общая трудоёмкость (час)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС		Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ			Общее количество часов на СРС	Из них – на курсовую работу		
2	4	5	180	18	16	18	52	20	101	-	27	Экзамен
3	5	5	180	20	20	20	60	30	93	-	27	Экзамен
3	6	3	108	18	18	18	54	24	27	-	27	Экзамен
4	7	3	108	20	20	20	60	30	21	-	27	Экзамен
4	8	3	108	20	20	20	60	30	21	-	27	Экзамен
Итого		19	684	96	94	96	286	134	263	-	135	-

Интерактивная форма реализуется в виде кейс-заданий по тематикам дисциплины, мастер-классов, мозгового штурма, групповой работы, метода эвристических вопросов, дебатов.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
4 семестр								
1.	Кинематика материальной точки	2	2	4	8	4	13	-
2.	Динамика материальной точки	2	2	4	8	2	11	-
3.	Механика абсолютно твёрдого тела	2	2	2	6	2	11	-
4.	Движение в неинерциальных системах отсчёта	2	2	-	4	2	11	-
5.	Механические колебания и волны	2	2	2	6	2	11	-
6.	Механика упругих тел	2	2	2	6	2	11	-
7.	Релятивистская механика	2	2	-	4	2	11	-
8.	Закон Всемирного тяготения	2	1	-	3	2	11	-
9.	Гидродинамика	2	1	4	7	2	11	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	11	27
Итого за семестр:		18	16	18	52	20	101	27
5 семестр								
10.	Молекулярно-кинетическая теория	2	2	2	6	4	12	-
11.	Распределение Максвелла	2	2	2	6	4	12	-
12.	Явления переноса	2	2	2	6	4	12	-
13.	Первое начало термодинамики	2	2	2	6	4	12	-
14.	Второе начало термодинамики	2	2	2	6	4	12	-
15.	Термодинамические процессы	4	4	4	12	4	12	-

№	Наименование	Контактная работа			Всего	Из них в инте	Кол-во	Кол-во
		2	2	2				
16.	Реальные газы	2	2	2	6	4	2	-
17.	Фазовые переходы	4	4	4	12	2	9	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
	Итого за семестр:	20	20	20	60	30	93	27
6 семестр								
18.	Электрическое поле в вакууме	2	2	2	6	4	4	-
19.	Проводники в электрическом поле	4	4	6	14	4	4	-
20.	Электрическое поле в диэлектриках	2	2	2	6	4	4	-
21.	Стационарное магнитное поле	2	2	-	4	4	4	-
22.	Магнитное поле в веществе	2	2	4	10	4	4	-
23.	Электромагнитная индукция	4	4	4	10	2	4	-
24.	Уравнения Максвелла	2	2	-	4	2	3	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
	Итого за семестр:	18	18	18	54	24	27	27
7 семестр								
25.	Геометрическая оптика	10	10	10	30	14	10	-
26.	Волновая оптика	10	10	10	30	16	11	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
	Итого за семестр:	20	20	20	60	30	21	27
8 семестр								
27.	Квантовые свойства излучения	2	2	2	6	4	3	-
28.	Строение и свойства атомов. Классические модели атомов	2	2	2	6	2	3	-
29.	Волновые свойства микрочастиц	2	2	2	6	4	3	-
30.	Физика атомов и молекул	2	2	2	6	2	3	-
31.	Квантовые явления в твёрдых телах	2	2	2	6	4	3	-
32.	Колебания решётки и тепловые свойства кристаллов	2	2	2	6	2	3	-
33.	Физика атомного ядра	4	4	4	12	6	2	-
34.	Физика элементарных частиц	4	4	4	12	6	1	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	27
	Итого за семестр:	20	20	20	60	30	21	27
	Итого:							

Содержание дисциплины (модуля)

Тема № 1. Кинематика материальной точки.

Кинематика поступательного движения материальной точки, путь и перемещение, траектория, скорость и ускорение. Естественные координаты, вращательное движение, угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение; понятие силы, действующей на частицу, инерциальные системы отсчёта, принцип относительности Галилея и принцип причинности, импульс и его изменение, законы Ньютона.

Тема № 2. Динамика материальной точки.

Уравнение движения системы материальных точек, кинетическая и потенциальная энергия частицы, закон изменения полной механической энергии, момент импульса, центр масс системы, законы сохранения и их связь с симметриями пространства и времени. Решение обратной задачи механики для различных сил, описание движения систем двух, трёх и более тел; понятие абсолютно твёрдого тела, общее выражение для скорости движения его частиц.

Тема № 3. Механика абсолютно твёрдого тела.

Кинетическая энергия абсолютно твёрдого тела, главные и центробежные моменты инерции, теорема Штейнера, уравнения движения абсолютно твёрдого тела, описание движения гироскопа.

Тема № 4. Движение в неинерциальных системах отсчёта.

Уравнение движения частицы в неинерциальных системах отсчёта, различные проявления центробежной силы, силы Кориолиса и др.; механические колебания и их виды, описание малых колебаний, их амплитуда, частота и период, описание движения математического маятника.

Тема № 5. Механические колебания и волны.

Физический маятник, период его колебаний, колебания систем с несколькими степенями свободы, фигуры Лиссажу, затухающие колебания, логарифмический декремент затухания, добротность системы, вынужденные колебания, резонанс. Описание автоколебаний и параметрических колебаний, упругие волны, продольные и поперечные механические волны, волновая поверхность, длина волны, волновой вектор, волновое уравнение, плотность энергии и интенсивность волны.

Тема № 6. Механика упругих тел.

Абсолютное и относительное изменение размера, закон Гука, нормальное и тангенциальное напряжения, модуль Юнга. Акустика, высота, тембр и громкость звуковых волн, инфразвук и ультразвук, эффект Доплера

Тема № 7. Релятивистская механика.

Кризис классической физики: несоответствие уравнений электродинамики преобразованиям Галилея, гипотеза о светоносном эфире, опыты Майкельсона-Морли, принцип относительности Эйнштейна, интервал между событиями в СТО, пространство Минковского, собственное время, преобразования Лоренца. Энергия и импульс в СТО, законы их сохранения, уравнения движения частицы в релятивистской механике, об СТО в неинерциальных системах отсчёта.

Тема № 8. Закон Всемирного тяготения.

Представление о гравитационном поле, закон Всемирного тяготения, опыт Кавендиша, потенциал частицы в гравитационном поле, принцип суперпозиции, о принципе эквивалентности инертной и полевой масс, опыты по его проверке, космические скорости, о релятивистских теориях гравитации.

Тема № 9. Гидродинамика.

Основные представления гидродинамики, идеальная жидкость, уравнение Бернулли, ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса, формула Пуазёйля, сила реакции струи, лобовое сопротивление и подъёмная сила, функция Жуковского.

Тема № 10. Молекулярно-кинетическая теория.

Физические основы молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории. Элементы классической статистической физики. Функции распределения и их роль.

Тема № 11. Распределение Максвелла.

Распределение Максвелла по составляющим скорости. Распределение Максвелла по модулю скорости. Нахождение наиболее вероятной, средней, среднеквадратичной скоростей. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Тема № 12. Явления переноса.

Средняя длина пробега и частота столкновений молекул. Общий вид уравнения переноса. Диффузия и коэффициент диффузии. Теплопроводность и коэффициент теплопроводности. Вязкость и коэффициент вязкости. Броуновское движение и диффузия.

Тема № 13. Первое начало термодинамики.

Первое начало термодинамики и закон сохранения энергии. Работа и теплота. Работа, совершаемая газом. Внутренняя энергия идеального газа. Степени свободы молекул. Теплоёмкость идеального газа при постоянном объёме и давлении. Адиабатный процесс.

Тема № 14. Второе начало термодинамики.

Формулировки второго начала термодинамики. КПД кругового процесса. Цикл Карно. Энтропия.

Тема № 15. Термодинамические процессы.

Изобарный процесс. Изохорный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.

Тема № 16. Реальные жидкости и газы.

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

Тема № 17. Фазовые переходы.

Фазовые переходы I рода. Фазовые переходы II рода.

Тема № 18. Электрическое поле в вакууме.

Электростатика. Электрические заряды и их свойства. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей. Уравнение Пуассона. Работа сил поля при перемещении зарядов. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.

Тема № 19. Проводники в электрическом поле.

Распределение заряда в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Наведенные заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Тема № 20. Электрическое поле в диэлектриках.

Диполь в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электростатического поля.

Тема № 21. Стационарное магнитное поле.

Взаимодействие токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле элементарного тока. Магнитный момент элемента тока. Расчет магнитных полей системы токов. Магнитный момент системы токов. Сила и момент сил, действующие на ток в магнитном поле. Магнитный момент во внешнем поле.

Тема № 22. Магнитное поле в веществе.

Гипотеза Ампера. Механизмы намагничивания. Молекулярные токи. Напряженность магнитного H поля. Граничные условия для векторов магнитного поля. Диамагнетики и парамагнетики. Природа диамагнетизма, ларморова прецессия. Зависимость парамагнитной восприимчивости от температуры. Закон Кюри. Ферромагнетизм. Петля гистерезиса. Зависимость ферромагнитных свойств от температуры. Доменная структура ферромагнетика. Антиферромагнетизм. Гиромангнитные эффекты. Понятие о магнитном резонансе.

Тема № 23. Электромагнитная индукция.

Индукция токов в движущихся проводниках. ЭДС индукции. Закон электромагнитной индукции. Токи Фуко. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля контура с током. Плотность энергии магнитного поля. Индуктивность. Энергия магнетика во внешнем поле. Понятие о скин-эффекте. Электрические колебания в цепях квазистационарного переменного тока. Переменный ток. Метод векторных диаграмм. Работа и мощность

переменного тока. Параллельный и последовательный колебательный контур. Резонанс токов и напряжений. Фильтры низких и высоких частот. Основные сведения о трехфазном токе.

Тема № 24. Уравнения Максвелла.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Вектор Умова-Пойтинга. Электромагнитные волны. Плоские электромагнитные волны. Фазовая скорость волны.

Тема № 25. Геометрическая оптика.

Световое излучение и его свойства. Геометрическая (лучевая) оптика. Границы применимости геометрической оптики. Световые пучки и их преобразования. Параболическое зеркало. Сферические зеркала. Преобразования световых пучков. Сферические линзы и оптические изображения. Сферическая граница раздела двух оптических сред. Задача о тонкой линзе. Оптические изображения. «Замечательные» лучи и построение изображений с их использованием. Центрированная оптическая система. Аберрация сферических линз. Сферическая аберрация. Хроматическая (цветовая) аберрация. Оптические приборы. Лупа. Фотоаппарат. Микроскоп. Телескоп. Современные оптические телескопы. Фотометрия. Световой поток. Сила света. Светимость. Освещенность. Яркость. Техника фотометрии.

Тема № 26. Волновая оптика.

Принцип суперпозиции и формирование интерференционных картин. Интерференция плоских монохроматических волн. Интерференция сферических монохроматических волн. Распределение энергии излучения в интерференционной картине. Принцип суперпозиции и формирование интерференционных картин. Интерференция плоских монохроматических волн. Интерференция сферических монохроматических волн. Распределение энергии излучения в интерференционной картине. Проблема когерентности в оптике. Спектр излучения и когерентность. Интерференционные схемы. Схема Юнга. Интерференционный опыт гашения света светом. Фазовый скачок при отражении световой волны. Интерференционные эффекты в тонких прозрачных слоях. «Эффект просветления оптики». Интерференционные зеркала. Интерференционные полосы равного наклона. Интерференционные полосы равной оптической толщины. Оптическая интерферометрия. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Фабри-Перо. Интерференционный светофильтр. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля и формирование дифракционных картин. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Вычисление радиусов зон Френеля. Зонная пластинка Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционный предел разрешения оптических приборов. Дифракционные решетки. Классификация дифракционных решеток. Щелевая, одномерная, пропускающая решетка. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Синусоидальная решетка. Фазовые решетки. Дифракционная природа оптического изображения. Пространственная фильтрация. Два этапа формирования оптического изображения. Пространственная фильтрация оптического изображения. Решение задач. Поляризационные световые явления. Виды поляризации световой волны. Эффект Малюса-Брюстера. Явление двойного лучепреломления. Искусственное электрическое и магнитное двупреломление. Эффект Керра. Эффект Коттона-Мутона. Эффект Фарадея. Эффект Зеемана. Линейная поляризация лазерного излучения.

Тема № 27. Квантовые свойства излучения.

История возникновения квантовых идей. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела. Гипотеза Планка. Формула Планка. Оптическая пирометрия. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Гипотеза световых квантов. Применения фотоэффекта. Опыты Вавилова. Давление света. Опыты Лебедева. Давление света в рамках теории фотонов. Рентгеновское излучение. Эффект Комптона. Теория эффекта Комптона.

Тема № 28. Строение и свойства атомов. Классические модели атомов.

Опыты Резерфорда. Формула Резерфорда. Постулаты Бора. Модель атома водорода и водородоподобных ионов по Бору. Спектральные серии водорода. Пространственное квантование. Магнитные моменты атомов. Опыт Франка и Герца. Опыт Штерна и Герлаха. Историческая роль модели атома Резерфорда-Бора. Принцип соответствия.

Тема № 29. Волновые свойства микрочастиц.

Уравнение Шредингера. Простейшие задачи квантовой механики: квантование энергии частицы в потенциальной яме, квантование энергии линейного гармонического осциллятора, туннельный эффект. Волны де Бройля, их физический смысл. Опыты по дифракции электронов, атомов и молекул. Основные представления квантовой механики. Дифракция электронов на двух щелях. Волновая функция и её физический смысл. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.

Тема № 30. Физика атомов и молекул.

Квантово-механическая модель атома. Спин и магнитный момент электрона. Принцип Паули. Векторная модель атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Природа характеристических рентгеновских спектров. Химическая связь. Валентность. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света. Люминесценция. Правило Стокса. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.

Тема № 31. Квантовые явления в твёрдых телах.

Зонная теория твёрдых тел. Металлы, полупроводники, диэлектрики. Уровень Ферми. Энергия Ферми. Функция Ферми. Легирование полупроводников. Контактная разность потенциалов. p-n-переходы. Применение полупроводников.

Тема № 32. Колебания решётки и тепловые свойства кристаллов.

Квантовая теория теплоёмкости кристаллов. Модель Эйнштейна. Модель Дебая. Теплоёмкость электронного газа в металлах. Теплопроводность и электропроводность твёрдых тел. Понятие о квантовых статистиках. Сверхпроводимость. Сверхтекучесть.

Тема № 33. Физика атомного ядра.

Экспериментальные методы ядерной физики. Счётчики частиц, трековые камеры, фотоэмульсии, масс-спектрометры, ускорители. Состав ядра. Заряд и массовое число ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Нуклон и понятие о формализме изоспина. Энергия связи и удельная энергия связи ядер. Спин. Электромагнитные моменты ядер. Форма и размеры ядер, методы их измерения. Капельная модель ядра. Формула Вейцеккера. Оболочечная модель ядра. Магические числа. Ядерные силы и их основные свойства. Зарядовая симметрия и зарядовая независимость ядерных сил. Обменный механизм ядерного взаимодействия. Пионы и их свойства. Проявление свойств ядерных сил в характеристиках дейтона. Типы радиоактивных превращений. Правила смещения. Механизмы и распадов. Механизм излучения ядер. Ядерные реакции и их классификация. Прямые процессы и реакции через составное ядро. Резонансные процессы. Трансурановые элементы. Вынужденное и спонтанное деление ядер. Деление тяжёлых ядер под действием нейтронов. Цепная реакция деления. Ядерные реакторы. Реакции синтеза. Управляемый термоядерный синтез. Критерий Лоусона.

Тема № 34. Физика элементарных частиц.

Общие сведения об элементарных частицах. Классификация частиц. Лептоны и адроны, резонансы, мезоны, барионы, изомультиплеты. Характеристики частиц: масса, спин, чётность, время жизни, электрический заряд, лептонный и барионный заряд, изоспин, его проекция, странность, очарование, красота. Квантовые числа элементарных частиц. Законы сохранения. Чётность. Закон сохранения чётности. Не сохранение чётности в слабом взаимодействии. Комбинированная чётность, её несохранение в слабом взаимодействии, связь с необратимостью времени. Кварки и их характеристики. Кварковый состав мезонов и барионов. Пленение кварков. Кварк-лептонная симметрия. Обменный механизм фундаментальных взаимодействий. Частицы - переносчики фундаментальных взаимодействий. Кварк-глюонная модель сильного взаимодействия. Природа слабого взаимодействия. Промежуточные бозоны. Единые теории взаимодействий. Нестабильность протона. Современная картина строения материи.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Айзензон, А.Е. Физика: учебник и практикум для вузов / А.Е. Айзензон.– Москва: Издательство Юрайт, 2022.– 335 с.– Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].– URL: <https://urait.ru/bcode/489456> (дата обращения: 25.03.2022).
2. Кравченко, Н.Ю. Физика: учебник и практикум для вузов / Н.Ю. Кравченко.– Москва: Издательство Юрайт, 2022.– 300 с.– Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].– URL: <https://urait.ru/bcode/488428> (дата обращения: 25.03.2022).
3. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 265 с. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488639> (дата обращения: 25.03.2022).

Дополнительная литература:

4. Кистович, А.В. Физика моря: учебное пособие для вузов / А.В. Кистович, К.В. Показеев, Т.О. Чаплина.– Москва: Издательство Юрайт, 2022.– 336 с.– Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].– URL: <https://urait.ru/bcode/496033> (дата обращения: 25.03.2022).
5. Горлач, В.В. Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для вузов / В.В. Горлач.– 2-е изд.– Москва: Издательство Юрайт, 2022.– 343 с.– Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494407> (дата обращения: 25.03.2022).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения: учебная мебель, оборудование для демонстрации презентаций;
- помещения для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МАГУ;
- учебная лаборатория механики и молекулярной физики;
- учебная лаборатория электричества, магнетизма, оптики и атомной физики.

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ:

7.1.1. Лицензионное программное обеспечение отечественного производства:

7.1.2. Лицензионное программное обеспечение зарубежного производства:

7.1.3. Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства:

7.1.4. Свободно распространяемое программное обеспечение зарубежного производства:
Mozilla FireFox

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

- ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://urait.ru/>

7.3 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:

- Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX
- Электронная база данных Scopus
- Базы данных компании CLARIVATE ANALYTICS

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ:

– Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ.

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ.

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учётом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.