Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 11:02:40
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«_26_» _декабря_ 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физика. Оптика. Атомная физика»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция	**Подкомпетенция, формируемая в дисциплине**	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественно-научные и общеинженерные знания	ОПК-1.ФизОАФ. Способен применять фундаментальные физические знания оптики и атомной физики в профессиональной деятельности	**Знает** фундаментальные понятия, основные физические законы оптики и атомной физики **Умеет** применять физические законы оптики и атомной физики для решения задач теоретического и прикладного характера **Имеет опыт** использования знаний физики в области оптики и атомной физики при решении практических задач **Имеет опыт** обработки, представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений физического эксперимента по оптике и атомной физике

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине: для освоения дисциплины необходимы знания по физике и математике в объеме требований ЕГЭ и в объеме математических дисциплин 1-го года обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	**Семестр**	**Общая трудоёмкость (ЗЕ)**	**Общая трудоёмкость (часы)**	**Контактная работа**			**Самостоятельная работа (часы)**	**Промежуточная аттестация**
				Лекции (часы)	**Практические занятия (часы)**	**Лабораторные работы (часы)**		
2	3	6	216	32	32	16	100	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Практические занятия часы)	Лабораторные занятия часы)		
1 Волновая оптика	10	12	8	28	Защита лабораторных работ
					Тестирование
					Контрольная работа №1
2 Квантовая оптика	8	8	4	28	Защита лабораторных работ
					Контроль выполнения и защита практико-ориентированного задания
					Рубежный контроль (тестирование)
					Контрольная работа №2
3 Физика атома и атомного ядра	14	12	4	44	Защита лабораторных работ
					Тестирование
					Контрольная работа №3

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Интерференция световых волн. Световая волна и её свойства. Интерференция волн. Интерференция монохроматических волн от двух точечных синфазных излучателей на примере опыта Юнга. Классические интерференционные опыты: бипризма Френеля, бизеркала Френеля, зеркало Ллойда. Интерференция света при отражении от тонких пленок и пластинок. Кольца Ньютона. Многолучевая интерференция. Временная и пространственная когерентность.
	3-4	4	Дифракция световых волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на диске и круглом отверстии. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Распре-

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
			деление интенсивности в дифракционных картинах, характерные особенности. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
	5	2	Поляризация света. Естественный, поляризованный и частично-поляризованный свет. Эллиптическая и линейная поляризация электромагнитной волны. Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Угол Брюстера.
2	6	2	Квантовые свойства света. Фотоны, корпускулярно-волновой дуализм света. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэлектрический эффект. Эффект Комптона.
	7-8	4	Тепловое излучение. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способности тел. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Гипотеза квантов энергии. Формула Планка.
	9	2	Боровская модель атома водорода. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Спектральные серии. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Ядерная модель атома. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Теория водородоподобного иона. Спектр энергий электрона. Испускание и поглощение света атомом. Опыты Франка и Герца.
3	10	2	Корпускулярно-волновой дуализм. Корпускулярно-волновой материальных частиц, гипотеза де-Бройля. Прохождение микрочастиц через щель. Принцип неопределенности Гейзенберга. Оценка энергии основного состояния атома водорода и энергии нулевых колебаний осциллятора.
	11	2	Уравнение Шредингера. Состояние квантового объекта, волновая функция и ее свойства. Уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Туннельный эффект. Гармонический осциллятор, нулевые колебания. Операторы в квантовой механике. Собственные функции и собственные значения. Стационарные состояния. Спектр энергий. Операторы момента импульса и его проекции. Сложение моментов в квантовой механике.
	12	2	Атом водорода в квантовой механике. Квантовомеханическое описание атома водорода. Квантовые числа. Спектр энергий электрона, спин электрона. Пространственное квантование.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	13-14	4	Магнитные свойства атома. Многоэлектронные атомы. Орбитальный магнитный момент электрона, опыт Штерна-Герлаха. Спин и полный момент импульса электрона в атоме водорода. Спин-орбитальное взаимодействие, спектральное обозначение стационарных состояний водородоподобного атома, правила отбора. Состояние многоэлектронного атома. Бозоны и фермионы, принцип запрета Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням, периодическая система элементов Менделеева. Угловые моменты атома, LS-связь, спектральные обозначения термов и мультиплетов. Эффект Зеемана.
	15-16	4	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Состав и характеристики атомных ядер. Самопроизвольный распад частицы. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции, пороговая энергия. Виды взаимодействий. Классы элементарных частиц. Частицы и античастицы.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1-2	4	Интерференция света.
	3-4	4	Дифракция Френеля.
	5	2	Поляризация света.
	6	2	Контрольная работа №1.
2	7	2	Квантовая природа света. Фотоны.
	8	2	Тепловое излучение.
	9	2	Строение атома. Атом Резерфорда-Бора.
	10	2	Контрольная работа №2 Рубежный контроль
3	11	2	Корпускулярно-волновой дуализм в микромире.
	12-13	4	Уравнение Шредингера.
	14	2	Квантово-механическое описание атома. Свойства атомов.
	15	2	Свойства атомов. Атом в магнитном поле.
	16	2	Контрольная работа №3

4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	2	Интерференция на плоскопараллельной пластинке
	2	2	Интерференционные кольца Ньютона
			Измерение толщины тонких пленок с помощью микроинтерферометра
	3	2	Отражательная дифракционная решетка
			Изучение дифракции от щели, нити и одномерной дифракционной решетки
			Дифракция света на одной и на двух щелях
	4	2	Прохождение плоскополяризованного света через поляризатор
2	5	2	Тепловое излучение
			Волны де Бройля и дифракция электронов
			Эффект Комптона
	6	2	Опыт Франка – Герца
			Определение постоянной Ридберга и энергетических уровней атома водорода
			Эффект Зеемана
3	7	2	Изучение термоэлектронной эмиссии и определение работы выхода
			Определение удельного заряда электрона
	8	2	Эффект Холла в полупроводниках

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями. Работа с внешними электронными ресурсами
	2	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы.
	8	Подготовка к лабораторным занятиям: подготовка конспекта лабораторной работы, изучение теоретического материала, схемы эксперимента, метода обработка экспериментальных данных, подготовка ответов на контрольные вопросы.
	10	Выполнение домашних заданий практических занятий.
	4	Выполнение практико-ориентированного задания.
	2	Подготовка к контрольным мероприятиям: контрольной работе №1 и ру-

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
		бежному контролю.
2	3	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
	4	Работа с внешними электронными ресурсами
	5	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы.
	4	Подготовка к лабораторным занятиям: подготовка конспекта лабораторной работы, изучение теоретического материала, схемы эксперимента, метода обработка экспериментальных данных, подготовка ответов на контрольные вопросы.
	8	Выполнение домашних заданий практических занятий.
	4	Подготовка к контрольной работе №2.
3	16	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
	9	Работа с внешними электронными ресурсами.
	5	Работа с электронными модулями индивидуальной работы студентов (ЭМИРС): изучение материалов ЭМИРС, ответы на тестовые вопросы.
	4	Подготовка к лабораторным занятиям: подготовка конспекта лабораторной работы, изучение теоретического материала, схемы эксперимента, метода обработка экспериментальных данных, подготовка ответов на контрольные вопросы.
	6	Выполнение домашних заданий практических занятий.
	4	Подготовка к контрольной работе №3

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, URL: http://orioks.miet.ru):

Модуль 1 «Волновая оптика»

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим и лабораторным занятиям и экзамену:

Методическое пособие для практических занятий и подготовки к контрольным мероприятиям и экзамену:

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим занятиям, контрольным мероприятиям и экзамену.

Методическое указание студентам (МУС) «внешние электронные ресурсы» для дополнительной самостоятельной работы, углубленного изучения учебного материала и помощи в выполнении заданий по практическим занятиям, лабораторным работам и подготовки к контрольным мероприятиям и промежуточной аттестации.

Модуль 2 «Квантовая оптика»

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим, лабораторным занятиям и экзамену:

Методическое пособие для практических занятий и подготовки к контрольным мероприятиям и экзамену:

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим занятиям, контрольным мероприятиям и экзамену.

Методическое указание студентам (МУС) «внешние электронные ресурсы» для дополнительной самостоятельной работы, углубленного изучения учебного материала и помощи в выполнении заданий по практическим занятиям, лабораторным работам и подготовки к контрольным мероприятиям и промежуточной аттестации.

Модуль 3 «Физика атома и атомного ядра. Свойства твердых тел»

Материалы с кратким изложением лекционного курса для подготовки к практическим, лабораторным занятиям и экзамену:

Методическое пособие для практических занятий и подготовки к контрольным мероприятиям и экзамену:

Электронные модули индивидуальной работы студентов (ЭМИРС) для подготовки к практическим занятиям, контрольным мероприятиям и экзамену.

Методическое указание студентам (МУС) «внешние электронные ресурсы» для дополнительной самостоятельной работы, углубленного изучения учебного материала и помощи в выполнении заданий по практическим занятиям, лабораторным работам и подготовки к контрольным мероприятиям и промежуточной аттестации.

«Лабораторный практикум»

Материалы с описанием лабораторных работ для самостоятельной подготовки и выполнения лабораторных работ.

Методические рекомендации по подготовке и выполнению лабораторных работ.

Методическое пособие – видеоматериалы «Быстрый старт», которые знакомят студента с экспериментальной установкой и демонстрируют действия по проведению эксперимента.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : В 5-ти т.: Учеб. пособие. Т. 4 : Волны. Оптика / И. В. Савельев. - 5-е изд. - СПб. : Лань, 2011. - 384 с. URL: https://e.lanbook.com/book/707 (дата обращения: 09.09.2024). - ISBN 978-5-8114-1211-2.
2. Савельев И.В. Курс общей физики [Электронный ресурс] : В 5-ти т.: Учеб. пособие. Т. 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - 5-е изд. - СПб. : Лань, 2011. - 384 с. URL: https://e.lanbook.com/book/708 (дата обращения: 09.09.2024). - ISBN 978-5-8114-1211-2.
3. Иродов И.Е. Волновые процессы. Основные законы : Учеб. пособие для вузов / И.Е. Иродов. - 7-е изд. - М. : Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лабо-

ратория знаний"), 2020. - 266 с. - (Технический университет). - URL: https://e.lanbook.com/book/135487 (дата обращения: 09.09.2024). - ISBN 978-5-00101-673-1:
4. Иродов И.Е . Квантовая физика. Основные законы.: Учеб. пособие для вузов / И.Е. Иродов. - 7-е изд. - М. : Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2017. - 261 с. - (Технический университет). - URL: https://e.lanbook.com/book/94103 (дата обращения: 09.09.2024). - ISBN 978-5-00101-492
5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : Учеб. пособие для вузов / И.Е. Иродов. - 11-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 434 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/94101 (дата обращения: 09.09.2024). - ISBN 978-5-00101-491-1.
6. Ландсберг Г.С. Оптика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Г.С. Ландсберг. - 7-е изд. - М. : Физматлит, 2017. - 852 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/105019 (дата обращения: 12.11.2020). - ISBN 978-5-9221-1742-5.
7. Сивухин Д.В. Общий курс физики [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. Т. 4 : Оптика / Д.В. Сивухин. - 3-е изд., стер. - электронное. - М. : Физматлит, 2002. - 792 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/2314 (дата обращения: 09.09.2024). - ISBN 5-9221-0228-1.
8. Лосев В.В. Оптические явления. Теория и эксперимент. Учебное пособие, М., 2002. – 204 с.
9. Лосев В.В. Оптика : Лабораторный практикум по курсу общей физики. Ч. 1 / В.В. Лосев, Т.В. Морозова; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - 2-е изд., перераб. - М. : МИЭТ, 2008. - 96 с
10. Лосев В.В. Оптика : Лабораторный практикум по курсу общей физики. Ч. 2 : Дифракция / В.В. Лосев, Т.В. Морозова; М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ); Под ред. В.В. Лосева. - 2-е изд., перераб. - М. : МИЭТ, 2008. - 80 с.
11. Берестов А.Т. Лабораторные работы по курсу общей физики. Строение вещества / А.Т. Берестов, Н.И. Боргардт, С.Ю. Куклин. - М. : МИЭТ, 2007. - 52 с. - Имеется электронная версия издания.
12. Калашников Н.П.Физика. Интернет-тестирование базовых знаний [Текст]: Учеб. пособие / Н.П. Калашников, Н.М. Кожевников. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2010. - 160 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0925-9 :

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 09.09.2024). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
2. Наука.Club = Nauka.Club : образовательный портал. - [б.м.] : Образовательный портал для школьников и студентов, 2018 - . - URL: https://nauka.club/ (дата обращения: 09.09.2024). - Режим доступа: свободный. - Текст: электронный.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение,** основанное на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий и самостоятельной работы студентов формами и видами взаимодействия преподавателей и обучающихся в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС. (URL: http://orioks.miet.ru)

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: разделы ОРИОКС «Домашние задания», «Новости», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах: видеолекции.

Тестирование проводится в ОРИОКС.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в формах:

Ссылка на МООК «Физика в опытах. Часть 4. Волны и оптика»
URL: https://www.coursera.org/learn/fizika-volny-optika (дата обращения 18.10 2020).

Образовательный портал НИЯУ МИФИ: Оптика и волны: «4. Интерференция света. Самоконтроль. Тест к теме 4»; «4. Дифракция света. Самоконтроль. Тест к теме 5».
URL: http://online.mephi.ru/courses/physics/optics/ (дата обращения 09.09.2024).

7-я лекция из коллекции: Демонстрации. Оптика. «Линза Френеля»
URL: https://mipt.lectoriy.ru/lecture/Physics-Optics-D07-Gavrikov-06.02-150702.01 (дата обращения 18.10 2020).

Образовательный портал НИЯУ МИФИ. Атомная физика. «1. Квантовая природа излучения. Самоконтроль», «2. Фотоны. Самоконтроль»
URL: http://online.mephi.ru/courses/physics/atomic_physics/ (дата обращения 09.09.2024).

«Том 5 курса системы открытого образования "Физика в техническом университете"»: «1.4. Квантовая оптика»:Задача 1.7, Задача 1.8.
URL: http://phys.bspu.by/static/lib/phys/bmstu/tom5/ch1/texthtml/ch1_4.htm (дата обращения 09.09.2024).

«Том 5 курса системы открытого образования "Физика в техническом университете"»: «1.2. Квантовая теория излучения»: Задача 1.3, Задача 1.4
URL: http://phys.bspu.by/static/lib/phys/bmstu/tom5/ch1/texthtml/ch1_2.htm (дата обращения 09.09.2024).

«Том 5 курса системы открытого образования "Физика в техническом университете"»: «ГЛАВА 2. Волновые свойства частиц»
URL: http://phys.bspu.by/static/lib/phys/bmstu/tom5/ch2/texthtml/ch2_1.htm
http://phys.bspu.by/static/lib/phys/bmstu/tom5/ch2/texthtml/ch2_2.htm
http://phys.bspu.by/static/lib/phys/bmstu/tom5/ch2/texthtml/ch2_3.htm
http://phys.bspu.by/static/lib/phys/bmstu/tom5/ch2/texthtml/ch2_4.htm (дата обращения 09.09.2024).

Образовательный портал НИЯУ МИФИ. Атомная физика. «5. Теория атома. Самоконтроль»
URL: http://online.mephi.ru/courses/physics/atomic_physics/ (дата обращения 09.09.2024).

«Том 5 курса системы открытого образования "Физика в техническом университете"»: «3.1. Волновая функция»

URL: http://phys.bspu.by/static/lib/phys/bmstu/tom5/ch3/texthtml/ch3_1.htm (дата обращения 09.09.2024).
Моделирование волновых функций одномерного квантового гармонического осциллятора *URL*: http://falstad.com/qm1d/ (дата обращения 09.09.2024).
Моделирование трёхмерных волновых функций атома водорода *URL*: http://falstad.com/qmatom/ (дата обращения 09.09.2024).

В процессе обучения при подготовке и в ходе выполнения лабораторного практикума студенты могут использовать видеоматериалы «Быстрый старт». Они представляют собой разработанные и записанные преподавателями Института видеоинструкции, в которых демонстрируются действия обучающегося при выполнении лабораторной работы.

Для повышения качества обучения и увеличения контактной работы непосредственно во время проведения лабораторных работ занятия проводятся двумя преподавателями. Это позволяет увеличить время для обсуждения со студентами вопросов, касающихся физических законов и понятий, которые используются на лабораторном занятии, в деталях рассмотреть схему выполнения экспериментальной части работы, а после ее завершения проанализировать полученные экспериментальные данные.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) Материально-техническое оснащение: Компьютер, моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, микрофон GAL VM-175, акустика JBL PRX700, акустика EON15 G , микшер Phonic AM120, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMI-DVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) Microsoft Office Kaspersky
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) Материально-техническое оснащение: Учебная доска	ПО не требуется

Лаборатория «Оптика-2»	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Лабораторная установка "Интерференция света" Лабораторная установка "Определение интенсивности дифракции в системе одинарной и двойной щелей" Лабораторный комплекс ЛКО (оптический)	ПО не требуется
Лаборатория «Строения вещества-1» ауд. № 3330	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Лабораторная установка «Эффект Зеемана» Лабораторная установка «Комптоновское рассеяние» Лабораторная установка «Дифракция электронов» Лабораторная установка «Серия Бальмера» Лабораторная установка «Удельный заряд электрона» Лабораторная установка «Эксперимент Франка – Герца» Лабораторная установка «Эффект Холла в GE n-типа» Лабораторный комплекс «Опыт Франка-Герца» Лабораторный комплекс «Тепловое излучение» Лабораторный комплекс « Изучение электронной термоэмиссии» Персональный компьютер в комплекте Принтер	Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) Office
Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс библиотеки)	<u>Материально-техническое оснащение:</u> 17 компьютеров, объединенных в сеть, с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-1.ФизОАФ. Способен применять фундаментальные физические знания оптики и атомной физики в профессиональной деятельности

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается в течение одного семестра. Она включает:

- лекции – 1 раз в неделю;
- практические занятия (семинары) – 1 раз в неделю;
- лабораторные работы – 2-х часовые занятия 1 раз в 2 недели;
- консультации – 1 раз в неделю, которые проводятся лектором потока и преподавателями, ведущими практические занятия.

Посещение лекций, практических занятий и лабораторных работ является обязательным. Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

Содержание дисциплины состоит из трех модулей, которые изучаются последовательно:

- волновая оптика;
- квантовая оптика;
- физика атома и атомного ядра.

Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

Для организации учебной работы студентов в начале каждого семестра предоставляются следующие учебно-методические материалы:

- план лекций и практических занятий на семестр с указанием тем лекций со ссылками на параграфы или страницы учебников и учебных пособий, содержащих соответствующий материал, темы практических занятий и номера заданий из сборников задач для решения в аудитории или самостоятельно;
- график выполнения лабораторных работ;
- график и виды контрольных мероприятий;
- список рекомендуемой учебно-методической литературы;
- рекомендуемые электронные ресурсы, включая «Электронные модули индивидуальной работы студентов» (ЭМИРС), размещенные в сети МИЭТ (URL: http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml);
- практико-ориентированное задание.

Учебно-методический комплекс содержит модуль «Внешний электронный ресурс», который предназначен для дополнительной самостоятельной работы, углубленного изучения учебного материала и помощи в выполнении заданий по практическим занятиям, лабораторным работам и подготовки к контрольным мероприятиям.

Для организации учебной работы студентов при выполнении лабораторного практикума в начале каждого семестра на первом лабораторном занятии предоставляется информация об учебно-методических материалах по лабораторному практикуму, которые размещены в ОРИОКС в модуле «Лабораторный практикум».

Для успешной работы и эффективного использования времени на лабораторном занятии студентам предоставляются ссылки на видеоматериал «Быстрый старт». Данный материал - это видеоинструкции, которые знакомят студентов с экспериментальной установкой и демонстрируют действия по выполнению эксперимента. Видеоматериалы можно просмотреть дома и непосредственно на рабочем месте.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система. Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 27 баллов), рубежный контроль (в сумме 5 баллов), выполнение каждой лабораторной работы (в сумме 12,5 баллов), посещаемость занятий (в сумме 8 баллов), активность в семестре (в сумме 2,5 баллов) и промежуточная аттестация в форме экзамена (40 баллов). По сумме баллов выставляется
итоговая оценка по предмету.

Структура и график контрольных мероприятий приведены в журнале успеваемости на ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/).

Разработчик:
Доцент Института ФПМ, к.ф.-м.н. _____ /А.В. Зыков/

Рабочая программа дисциплины «Физика. Оптика. Атомная физика» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность (профиль) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте ФПМ и утверждена на заседании Ученого совета Института 26 сентября 2024 года, протокол № 2

Директор Института ФПМ _____ /Н.И. Боргардт/

Лист согласования

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ _____ /А.Л.Переверзев/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____ /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____ /Т.П. Филиппова /