Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 08.07.2026 15:51:49
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
«04» 02 2026 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика. Оптика. Атомная физика»

Направление подготовки 11.03.01 «Радиотехника»

Направление подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направление подготовки 11.03.03. «Конструирование и технология электронных средств»

Направление подготовки - 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

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 2026

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПК-1.ФизОАФ Способен применять фундаментальные физические знания оптики и атомной физики для решения задач инженерной деятельности	**Знает** фундаментальные законы природы и 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
ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.ФизОАФ Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных на основе навыков выполнения физического эксперимента по оптике и атомной физике	**Знает** способы оценки погрешностей результатов измерений физического эксперимента по оптике и атомной физике **Умеет** выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования на основе навыков выполнения физического эксперимента по оптике и атомной физике **Имеет опыт** обработки и 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		Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Текущий контроль/ групповые консультации (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Текущая СР (часы)	Подготовка к экзамену (часы)	
2	3	6	216	32	16	32	32	4	68	32	Экз

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

и наименование модуля	Контактная работа					Самостоятельная работа		Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Текущий контроль/ групповые консультации (часы)	Промежуточная аттестация (часы)	Текущая СР (часы)	Подготовка к экзамену (часы)	
1 Волновая оптика	12	8	12	10	4	24	32	Тестирование Защита лабораторных работ Контрольная работа №1
2 Квантовая природа света	8	4	8	10		20		Тестирование Защита лабораторных работ Контрольная работа №2
3. Физика атома и атомного ядра	12	4	12	12		24		Тестирование Защита лабораторных работ Контрольная работа №3

								Контроль выполнения и защита практико-ориентированного задания

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 тонких светящихся нитей. Бипризма Френеля. Опыт Юнга.
	3	2	Интерференция света при отражении от тонких пленок и пластинок. Кольца Ньютона. Многолучевая интерференция.
	4	2	Дифракция световых волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на диске и круглом отверстии.
	5	2	Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Распредел ение интенсивности в дифракционных картинах. Дифракционная решетка как спектральный прибор.
	6	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. Двойное лучепреломление.
	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	Квантовые свойства света. Фотоэлектрический эффект. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоны, корпускулярно-волновой дуализм. Эффект Комптона.
	10	2	Боровская модель атома водорода. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера. Опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Теория водородоподобного иона. Испускание и поглощение света атомом.

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
3	11	2	Волновые свойства микрочастиц. Гипотеза де-Бройля. Опыты Дэвиссона-Джермера. Корпускулярно-волновой дуализм. Принцип непопределенности.
	12-13	4	Основы квантовой механики. Состояние квантового объекта, волновая функция. Уравнение Шредингера. Собственные функции и собственные значения. Стационарные состояния. Операторы момента импульса и его проекции. Частица в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Туннельный эффект.
	14	2	Квантово-механическое описание атома водорода. Решения уравнения Шредингера для атома водорода. Квантовые числа. Спектр энергий электрона. Спектры щелочных металлов. Спин электрона. Спин-орбитальное взаимодействие.
	15	2	Многоэлектронные атомы. LS-связь и механический момент многоэлектронного атома. Спектральные обозначения. Магнитные свойства атома. Принцип запрета Паули. Электронные оболочки.
	16	2	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Состав и характеристики атомных ядер. 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.
	3-5	6	Дифракция света
	6	2	Поляризация света. Контрольная работа №1.
2	7	2	Тепловое излучение.
	8-9	4	Квантовая природа света.
	10	2	Атом Резерфорда-Бора.
	11	2	Контрольная работа №2
3	12	2	Волновые свойства микрочастиц.
	13	2	Одномерные задачи стационарного уравнения Шредингера.
	14	2	Свойства атомов. Спектры.
	15		Атомное ядро. Радиоактивный распад.
	16	2	Элементарные частицы. 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

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
			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.
	8	Выполнение домашних заданий практических занятий.
	2	Выполнение практико-ориентированного задания.
	2	Подготовка к контрольным мероприятиям: контрольной работе №1 и рубежному контролю.
2	3	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.
	3	Работа с внешними электронными ресурсами
	1	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.
	3	Подготовка к контрольной работе №2.
3	8	Работа с учебной литературой: работа с конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями.

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
	4	Работа с внешними электронными ресурсами.
	1	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.
	5	Выполнение домашних заданий практических занятий.
	2	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 подго-

товки 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. В 5 томах. Том 4. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-507-54133-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/505413 (дата обращения: 08.02.2026)
2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И. В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1211-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210611 (дата обращения: 08.02.2026)
3. Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 10-е изд. (эл.). — Москва : Лаборатория знаний, 2024. — 266 с. — ISBN 978-5-93208-690-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/400163 (дата обращения: 08.02.2026).
4. Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2025. — 261 с. — ISBN 978-5-93208-517-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/507630 (дата обращения: 08.02.2026)
5. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172247 (дата обращения: 08.02.2026).
6. Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие / Г. С. Ландсберг. — 7-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021. — 852 с. — ISBN 978-5-9221-1742-5. — Текст : электрон-

ный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185678 (дата обращения: 02.02.2026)
7. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие / Д. В. Сивухин. — 3-е изд.,стер. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 4 : Оптика — 2002. — 792 с. — ISBN 5-9221-0228-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2314 (дата обращения: 08.02.2026)
8. Лосев В.В. Оптические явления. Теория и эксперимент : Учеб. пособие / В.В. Лосев. - Москва : МИЭТ, 2002. - 204 с. - ISBN 5-7256-0291-5
9. Калашников, Н. П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний / Н. П. Калашников, Н. М. Кожевников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-507-48771-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/362912 (дата обращения: 02.02.2026)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 08.02.2026). - 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: 08.02.2026). - 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:

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 08.02.2026).

«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 08.02.2026).

«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 08.02.2026).
«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 08.02.2026).
Образовательный портал НИЯУ МИФИ. Атомная физика. «5. Теория атома. Самоконтроль»
URL: http://online.mephi.ru/courses/physics/atomic_physics/ (дата обращения 08.02.2026).
«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 08.02.2026).
Моделирование волновых функций одномерного квантового гармонического осциллятора *URL*: http://falstad.com/qm1d/ (дата обращения 08.02.2026).
Моделирование трёхмерных волновых функций атома водорода *URL*: http://falstad.com/qmatom/ (дата обращения 08.02.2026).

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	Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) Microsoft Office Kaspersky

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
	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	
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) Материально-техническое оснащение: 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) Материально-техническое оснащение: 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»	Академические лицензии на ПО по проекту Azure Dev Tools for Teaching (Microsoft) Office

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	Лабораторный комплекс «Опыт Франка-Герца» Лабораторный комплекс «Тепловое излучение» Лабораторный комплекс « Изучение электронной термоэмиссии» Персональный компьютер в комплекте Принтер	
Помещение для самостоятельной работы (компьютерный класс библиотеки)	Материально-техническое оснащение: 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

1. ФОС по подкомпетенции ОПК-1.ФизОАФ. Способен применять фундаментальные физические знания оптики и атомной физики для решения задач инженерной деятельности.

2. ФОС по подкомпетенции ОПК-2.ФизОАФ Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных на основе навыков выполнения физического эксперимента по оптике и атомной физике.

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

Сформированность подкомпетенции ОПК 2 ФизОАФ проверяется до промежуточной аттестации на последнем занятии лабораторного практикума.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Дисциплина изучается в течение одного семестра и включает следующие контактные виды обучения:

- 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 всех перечисленных контактных видов обучения является обязательным для успешного освоения дисциплины.

На групповых консультациях дополнительно разъясняются трудноусвояемые темы отдельных разделов физики, выполнение самостоятельной работы, а также выполнение контрольных работ текущего контроля.

Во время сессии студент готовится к сдаче промежуточной аттестации по заранее известным вопросам, соответствующим рабочей программе дисциплины.

Во время экзамена на первом этапе студент отвечает на теоретический тест, решает практическую задачу, отвечает на вопросы преподавателя как по теоретической части, так и по практической.

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 балльная накопительная система.

Баллами оцениваются выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 60 баллов) и итоговое мероприятие в форме экзамена (до 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/).

При выставлении итоговой оценки используется шкала, приведенная в таблице:

Сумма баллов	**Оценка**
Менее 50	2
50 – 69	3
70 – 85	4
86 – 100	5

Разработчик:

Профессор Института ФПМ, д.ф.-м.н. _____ /Н.И. Боргардт/

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

Рабочая программа дисциплины «Физика. Оптика. Атомная физика» по направлениям подготовки по направлениям подготовки 11.03.01 «Радиотехника», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.03.03. «Конструирование и технология электронных средств», 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» разработана в Институте ФПМ и утверждена на заседании Ученого Совета института 26.02 2026 года,

протокол № 3

Директор Института ФПМ _____ /Н.И. Боргардт/

Лист согласования

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 /