

**АННОТАЦИЯ**  
дисциплины **Б1.В.ДВ.2.1**

**«ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПЕРЕДАЧИ  
И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ»**

**Объем трудоемкости:** ОФО – 3 з.е., 108 часов, зачет.

**1. Цель дисциплины:** дать основополагающие представления о физических эффектах и явлениях, используемых при оптической передаче, преобразовании и обработке информации, рассмотреть принципы технологий реализации этих процедур, включая применение оптических методов, сред и средств в системах передачи, обработки и хранения информации, подготовив аспирантов к профессиональной деятельности в области систем оптической связи.

**2. Задачи дисциплины.** В результате изучения дисциплины у аспиранта должны сформироваться следующие компетенции, в соответствии с паспортом (п.3):

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-2: способность к самостоятельному проведению научно-исследовательских работ и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Оптика».

**Требования к уровню освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (приведен в таблице).

## Расшифровка компетенций

№ п.п .	Индекс компетенции	Содержание Компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	физические основы работы оптоэлектронных систем хранения, обработки и передачи информации, основные составные части оптоэлектронных устройств, схемы построения оптоэлектронных приборов <b>(Шифр: 3 (УК-1) – 1).</b>	осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом <b>(Шифр: У (УК-1) – 1)</b>  описывать физические процессы, протекающие при генерации и распространении оптического излучения в различных средах; рассчитывать параметры оптоэлектронных систем хранения и обработки информации; составлять схемы оптоэлектронных систем хранения, обработки и передачи информации <b>(Шифр: У (УК-1) – 2).</b>	приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач <b>(Шифр: В (УК-1) – 1)</b>

2	ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности <b>(Шифр: 3 (ОПК-1) – 1)</b>	выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования <b>(Шифр: У (ОПК-1) -1)</b>	навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований <b>(Шифр: В (ОПК-1) – 1)</b>  навыками планирования научного исследования, анализа полученных результатов и формулировки выводов <b>(Шифр: В (ОПК-1) -2)</b>
3	ПК-2	способность к самостоятельному проведению научно-исследовательских работ и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности «Оптика».	теорию и концепцию распространения света и его взаимодействие с веществом <b>(Шифр: 3 (ПК-2)-1)</b>  основы технологий передачи и обработки информации и энергии <b>(Шифр: 3 (ПК-2) – 2).</b>	применять принципы и методы исследования взаимодействия света с веществом <b>(Шифр: У (ПК-2)-1)</b>  применять принципы и методы диагностики различных оптических систем <b>(Шифр: У (ПК-2)-2)</b>	методами диагностики, исследования и конструирования различных оптических систем <b>(Шифр: В (ПК-2) – 1)</b>

### Основные разделы дисциплины:

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Ведение</b> <b>1. Физические явления и эффекты, лежащие в основе оптических методов обработки информации</b> 1.1. Фотон – носитель электромагнитной энергии и информации. Модели структуры фотона 1.2. Излучение фотонов оптического диапазона. 1.3. Взаимодействие фотонного (электромагнитного) излучения оптического диапазона с конденсированными средами, электрическими и магнитными полями 1.3.1 Интерференция, дифракция, дисперсия и поляризация света 1.3.2. Фотоэффект 1.3.3. Магнито-, электро- и акустооптические эффекты 1.3.4. Нелинейные оптические явления 1.3.5. Эффект фотолиза 1.4. Голография	29	2	4	2	16

2.	<p><b>2. Компоненты оптических устройств приема, преобразования и хранения информации</b></p> <p>2.1. Источники излучения</p> <p>2.1.1. Газоразрядные источники. Лампы на парах металлов и газах. Эксилампы. Газоразрядные лазеры.</p> <p>2.1.2. Жидкостные источники. Лазеры на органических красителях. Электрохемилюминесцентные источники света.</p> <p>2.1.3. Твердотельные источники. Полупроводниковые лазеры. Светоизлучающие гетероструктуры - светодиоды.</p> <p>2.2. Преобразователи и приемники излучения</p> <p>2.2.1. Электровакуумные преобразователи и приемники. Вакуумные фотоэлементы. Фотоэлектронные умножители. Передающие телевизионные трубки: диссекторы, суперортиконы, видиконы. Электронно-оптические преобразователи.</p> <p>2.2.2. Твердотельные преобразователи и приемники. Фоторезисторы. Фотодиоды и фототранзисторы. Фотоприемные устройства. Фоточувствительные приборы с переносом заряда. Фотоэлектрические преобразователи. Оптроны. Дефлекторы. Управляемые транспаранты. Магнито-, электро- и акустооптические модуляторы.</p> <p>2.2.3. Фотохимические преобразователи и приемники. Галогенсеребряные и несеребряные фотоматериалы. Фотохромные преобразователи и среды. Радиографические ячейки оптического излучения.</p>	26	2	6	8	16
----	---	----	---	---	---	----

3.	<b>3. Оптоэлектронные системы передачи, обработки и хранения информации</b> 3.1. Оптические процессоры 3.2. Пространственная фильтрация оптических сигналов 3.3. Оптические методы распознавания образов 3.4. Оптоэлектронные запоминающие устройства 3.5. Бинарные запоминающие устройства 3.6. Голографические запоминающие устройства	26	2	4	4	16
4	<b>4. Интегрально- и волоконно-оптические системы передачи информации</b> 4.1. Оптические волноводы 4.2. Пассивные элементы оптических информационных систем 4.3. Активные элементы оптических информационных систем 4.4. Физические основы передачи сигнала по оптическому волокну 4.5. Построение волоконно-оптических систем передачи информации	28	2	4	4	16
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	8	18	18	64

### Примерный перечень лабораторных работ:

1. Изучение работы импульсной ксеноновой лампы.
2. Изучение кинетики горения газоразрядной плазмы в воздухе.
3. Наблюдение и изучение электрохемилюминесценции.
4. Изучение режимов работы светодиодов на основе различных гетероструктур.
5. Изучение работы вакуумного фотоэлемента.
6. Изучение работы фотоэлектронного умножителя.
7. Изучение работы электронно-оптического преобразователя.
8. Изучение сравнительных характеристик работы полупроводниковых фотоприемников: фоторезисторов, фотодиодов и фотоэлектрических преобразователей.
9. Фотолиз светочувствительных систем:
  - Часть 1. Синтез и изготовление светочувствительных сред на основе солей свинца и серебра.
  - Часть 2. Изучение фотолиза светочувствительных сред на основе солей свинца и серебра.
  - Часть 3. Изучение фотохимических свойств фоторезиста

10. Изучение структуры и строения бинарных запоминающих устройств.
11. Изучение работы оптрона
12. Оценка геометрических размеров микролинз с помощью оптического микроскопа
13. Изучение линейного электрооптического эффекта в кристалле ниобата лития
14. Изучение оптических свойств волоконных световодов

### Применяемые образовательные технологии

Технологии	Виды занятий		
	Л	ПЗ	ЛР
Слайд-материалы (презентации), видеоматериалы	+	+	+
Проблемная лекция-беседа	+	+	
Структурированная дискуссия		+	+
Аналитический семинар		+	
Виртуальное моделирование		+	+
Проектно-исследовательский метод			+
Применение технологии указано знаком +			

### Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Павлов А.В. Обработка информации оптическими методами. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 65 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67406.html>. — ЭБС «IPRbooks»
2. Павлов А.В. Обработка информации оптическими методами. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлов А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2010.— 78 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67407.html>. — ЭБС «IPRbooks».
3. Богатырева В.В. Оптические методы обработки информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богатырева В.В., Дмитриев А.Л.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Университет ИТМО, 2009.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71495.html>. — ЭБС «IPRbooks»
4. Розанов, Н.Н. Обработка информации оптическими методами. Часть I. Диссипативные оптические солитоны в тонком слое полупроводника [Электронный ресурс] / Н.Н. Розанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2009. — 70 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40802>. – ЭБС «Лань»