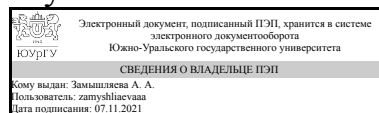


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



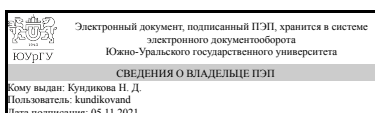
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.08 Поляризация оптика
для направления 03.03.01 Прикладные математика и физика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Прикладные математика и физика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

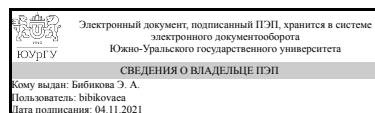
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладные математика и физика, утверждённым приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент (кн)



Э. А. Бибилова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью курса является дать основы поляризационной оптики. Основные задачи курса: 1. Знакомство с основами поляризационной оптики. 2. Формирование у студентов естественнонаучной картины мира. 3. Подготовка студентов к освоению общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Краткое содержание дисциплины

Классическое описание поляризации света. Поляризационные устройства. Матричные формализмы описания поляризационных систем. Способы получения света с определенным состоянием поляризации света. Методы определения состояния поляризации света и поляризационных параметров устройств. Квантовое представление поляризации света.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	Знать: классическое и квантовое описание поляризации света, основные поляризационные устройства.
	Уметь: использовать аппарат теории поляризационной оптики для решения профессиональных задач.
	Владеть: матричным формализмом описания поляризационных систем, методами определения состояния поляризации света и способами получения света с определенным состоянием поляризации света.
ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Знать: принцип работы основных поляризационных устройств и систем.
	Уметь: применять знания поляризационной теории света для освоения методов создания сложных поляризационных систем, а также методов анализа поляризационного состояния света.
	Владеть: методами преобразования поляризационного состояния света и его анализа.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.12 Общая физика. Оптика	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.12 Общая физика. Оптика	Знать основные законы оптики. Уметь анализировать полученные результаты на основе этих знаний. Владеть навыками проведения оптического эксперимента.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	44	44	
Самостоятельное изучение литературы по теме "Поляризационная оптика"	17	17	
Подготовка к экзамену	27	27	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Классическое описание поляризации света	12	6	6	0
2	Поляризационные устройства. Способы получения света с определенным состоянием поляризации света	28	12	16	0
3	Матричные формализмы описания поляризационных систем	8	6	2	0
4	Методы определения состояния поляризации света и поляризационных параметров устройств	14	6	8	0
5	Квантовое представление поляризации света	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие поляризации света. Эллиптическая линейная и круговая поляризации света. Методы описания поляризационного состояния света.	6

		Представление поляризованного света с помощью комплексной плоскости. Сфера Пуанкаре. Неполяризованный и частично поляризованный свет. Поляризация света при рассеянии	
2	2	Отражение и преломление поляризованного света на границе раздела двух сред. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Набег фаз при полном внутреннем отражении на границе двух сред.	4
3	2	Основные поляризационные элементы. Анизотропные среды. Понятие собственных поляризаций поляризационного прибора. Линейные фазосдвигающие устройства. Двулучепреломляющие среды. Волновые пластинки. Влияние многолучевой интерференции на свойства волновых пластинок. Поляризаторы. Вращатели плоскости поляризации. Дихроичные среды. Влияние многолучевой интерференции на поляризационные свойства фазосдвигающих пластинок.	4
4	2	Получение линейно поляризованного излучения. Закон Малюса. Методы получения круговой поляризации света. Получение эллиптически поляризованного света с различной эллиптичностью и разным направлением вращения эллипса поляризации.	4
5	3	Вектор Максвелла, матрицы Джонса для различных поляризационных приборов. Поляризующие оптические системы. Теоремы об эквивалентности поляризационных систем. Вектор Стокса, параметры Стокса. Матрицы Мюллера.	6
6	4	Типичные устройства для определения состояния поляризации света – анализатор, компенсатор. Эллипсометрический метод. Поляриметрический метод измерения поляризационных параметров устройств. Применение поляризационно-оптических методов исследования. Учет многолучевой интерференции света на свойства фазосдвигающих устройств и систем.	6
7	5	Квантовое представление поляризации света. Квантовое представление работы поляризационных устройств	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Классическое описание поляризации света. Методы определения состояния поляризации света.	6
2	2	Типы поляризаторов. Получение линейно поляризованного света с помощью дихроичного пленочного поляризатора и призмы Глана. Анализ поляризационного состояния света с помощью анализатора. Экспериментальная проверка закона Малюса.	2
3	2	Получение линейно поляризованного света с помощью отражения излучения под углом Брюстера. Экспериментальное определение величины угла Брюстера для границы раздела воздух - стекло. Сборка стопы Столетова и демонстрация ее работы.	2
4	2	Типы фазосдвигающих элементов. Демонстрация работы устройства из двулучепреломляющего материала. Определение фазового сдвига фазосдвигающей пластинки. Поляризационные свойства скотча и других полимерных материалов. Наблюдение их в скрещенных поляризаторах и белом цвете.	4
5	2	Получение циркулярно поляризованного света с помощью четвертьволновой пластинки. Проверка качества полученной циркулярной поляризации фотометрическим методом.	2
6	2	Получение циркулярно поляризованного света с помощью ромба Френеля. Проверка качества полученной циркулярной поляризации фотометрическим	2

		методом.	
11	2	Метод настройки четвертьволновой пластинки (ромба Френеля и четвертьволновой системы) на получение циркулярно поляризованного света с помощью отражения от зеркала. Проверка качества полученной циркулярной поляризации фотометрическим методом.	2
13	2	Экспериментальное исследование зависимость контраста интерференционной картины от взаимной поляризации интерферирующих пучков. Экспериментальное исследование поляризации рассеянного света.	2
12	3	Матричные формализмы описания поляризационных систем. Поляризационные системы. Получение циркулярно поляризованного света с помощью двухкомпонентной четвертьволновой системы. Настройка системы по расчетным углам и экспериментальным методом с использованием отражения луча зеркалом..	2
7	4	Исследование оптической активности различных сред (растворов сахарозы, фруктозы и глюкозы). Определение угла и направления вращения. Определение концентрации вещества.	2
8	4	Определение положения медленной оси фазосдвигающей пластинки с помощью эталонной.	2
9	4	Определение фазового сдвига волновой пластинки поляриметрическим методом	2
10	4	Определение эллиптичности поляризации светового пучка эллипсометрическим методом	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Самостоятельное изучение литературы по теме "Поляризационная оптика"	Джеррард, А. Введение в матричную оптику Пер. с англ. А. И. Божкова и Д. В. Власова; Под ред. В. В. Коробкина. - М.: Мир, 1978. - 341 с. ил.; журналы по оптике в полнотекстовых базах данных	17
Подготовка к экзамену	1) Борн, М. Основы оптики М. Борн, Э. Вольф; Пер. с англ. С. Н. Бреуса и др.; Под ред. Г. П. Мотулевич. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1973. - 719 с. ил.; 2) Аззам, Р. М. Эллипсометрия и поляризованный свет Пер. с англ., под ред. [и предисл.] А. В. Ржанова, К. К. Свиташева. - М.: Мир, 1981. - 583 с. Ил.; 3) Скалецкая, И.Е. Введение в прикладную эллипсометрию. Учебное пособие по курсу «Оптико-физические измерения». Часть 3. Эллипсометрия проходящего света. [Электронный ресурс] / И.Е. Скалецкая, В.Т. Прокопенко, Е.К. Скалецкий. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 104 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70825 — Загл. с	27

	экрана.; 4) Ищенко, Е.Ф. Поляризация оптика. [Электронный ресурс] / Е.Ф. Ищенко, А.Л. Соколов. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 456 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5270 — Загл. с экрана.	
--	--	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение демонстративных экспериментов по теме курса	Практические занятия и семинары	Экспериментальные демонстрации поляризационных явлений и устройств	22

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	текущий	вопросы по темам курса
Все разделы	ОПК-3 способностью понимать ключевые аспекты и концепции в области их специализации	экзамен	экзаменационные вопросы
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	экзамен	экзаменационные вопросы

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
текущий	Письменный опрос, в котором 27 вопросов, оценка правильности ответов на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г.	Зачтено: Рейтинг за мероприятие более или равно 60% Не зачтено: Рейтинг за мероприятие меньше 60%

	№ 179). 1 балл за каждый 1 правильно отвеченный вопрос, 0 баллов за неправильно отвеченный вопрос. Максимальный балл - 27. Вес -0,1.	
экзамен	Обязательное контрольное мероприятие. Студент готовится к ответу по выбранному билету. Преподаватель беседует со студентом, при необходимости задает дополнительные вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл-4. Вес-3. Ответы на все два вопроса билета даны без ошибок или ошибки незначительные - 4-3 балла. Ответ на один из вопросов билета неверен или содержит ошибки - 2 балла. Ответы на два вопроса билета неполные и содержат ошибки - 1 балл. Ответы на вопросы не даны или даны не верно и содержат существенные ошибки - 0 баллов. Также на экзамене происходит формирования рейтинга обучающихся по дисциплине на основе полученных баллов за все контрольные мероприятия в семестре.	Отлично: Рейтинг по дисциплине от 85% Хорошо: Рейтинг по дисциплине от 75 до 84% Удовлетворительно: Рейтинг по дисциплине от 60 до 74% Неудовлетворительно: Рейтинг по дисциплине менее 60%
текущий	Проверка отчетов по практике (всего 13 отчетов). При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальный балл - 13. Вес -1.	Зачтено: Рейтинг за мероприятие более или равно 60% Не зачтено: Рейтинг за мероприятие меньше 60%

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
текущий	Вопросы для текущего контроля по теме.docx
экзамен	поляризационная оптика экзамен (1).docm
текущий	Темы практических работ по ПО.docx

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кундикова, Н. Д. Поляризационная оптика. Оптические системы для преобразования состояния поляризации [Текст] учеб. пособие Н. Д.

Кундикова, А. М. Попкова, И. И. Попков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оптика и спектроскопия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Б. И., 2014. - 82 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кундикова, Н. Д. Поляризационная оптика. Оптические системы для преобразования состояния поляризации [Текст] учеб. пособие Н. Д. Кундикова, А. М. Попкова, И. И. Попков ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оптика и спектроскопия ; ЮУрГУ. - Челябинск: Б. И., 2014. - 82 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ищенко, Е. Ф. Поляризационная оптика : учебное пособие / Е. Ф. Ищенко, А. Л. Соколов. — 3-е. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2019. — 576 с. — ISBN 978-5-9221-1838-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/126721 (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Скалецкая, И.Е. Введение в прикладную эллипсометрию. Учебное пособие по курсу «Оптико-физические измерения». Часть 3. Эллипсометрия проходящего света. [Электронный ресурс] / И.Е. Скалецкая, В.Т. Прокопенко, Е.К. Скалецкий. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2014. — 104 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/70825 — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Журналы по оптике в полнотекстовых базах данных http://elibrary.ru/
4	Дополнительная литература	ScienceDirect	Журналы по оптике в полнотекстовых базах данных http://www.sciencedirect.com/
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Баранова, Л. В. Поляризация света : учебно-методическое пособие / Л. В. Баранова, Б. Т. Байсова. — Омск : ОмГУ, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-7779-2526-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166405 (дата обращения: 15.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	507 (16)	Видеопрезентации лекций
Практические занятия и семинары	014 (2)	Оптические элементы (дихроичные пленочные поляризаторы, призмы Глана, полупрозрачные пластинки, четвертьволновые пластинки, призмы полного внутреннего отражения, плоскопараллельная стеклянная пластина). Гелий-неоновые лазеры ЛГН-207Б, диафрагмы, ЖК-ячейки, генератор для питания ЖК-ячейки, фотоприемник, осциллограф, неодимовый лазер с преобразователем во вторую гармонику (длина волны излучения 532нм). Вращающиеся оправки с шкалами под поляризационные элементы.