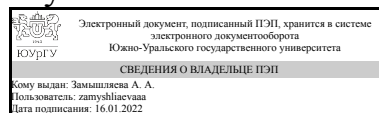


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



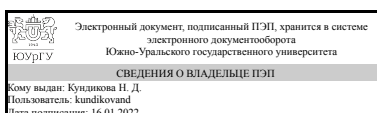
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.08.02 Научно-технологические  
для направления 03.03.01 Прикладная математика и физика  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Прикладная математика и физика  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Оптоинформатика

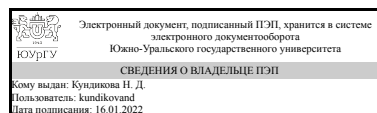
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.01 Прикладная математика и физика, утвержденным приказом Минобрнауки от 06.03.2015 № 158

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



Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,  
д.физ.-мат.н., проф., заведующий  
кафедрой



Н. Д. Кундикова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - продемонстрировать роль физики в развитии цивилизации от средневековья до настоящего времени. Задачи дисциплины – на примере оптики средневековья и эффектов спин-орбитального взаимодействия света показать возможности фундаментальных исследований в развитии современных для данного периода времени технологий, на примере источников света общего назначения продемонстрировать принципы оценки эффективности наукоемких технологий.

## Краткое содержание дисциплины

Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) - оценка экономической эффективности источников света общего назначения. Интеллектуальные достижения ("наукоемкие технологии") средневековья. Стекло, зеркала, очки. Спин-орбитальное взаимодействие света - от фундаментальных исследований до технологий

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	Знать: достоинства и недостатки технологий, применяемых в разное время развития цивилизации
	Уметь: проводить сравнительный анализ эффективности исследований, направленных на получение конечного наукоемкого результата
	Владеть: критериями оценки применимости физических методов при создании наукоемкой продукции
ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	Знать: основные принципы выбора оборудования, инструментов и методов исследования для оценки эффективности наукоемких технологий
	Уметь: осуществлять выбор необходимых методов и инструментов, необходимых для оценки эффективности наукоемких технологий
	Владеть: критериями выбора методов исследования для создания наукоемких технологий
ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	Знать: методы оценки эффективности новых методов, технологий, устройств
	Уметь: оценивать эффективность новых методов, технологий, устройств
	Владеть: навыками оценки новых методов, технологий, устройств

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

ДВ.1.04.02 Современные проблемы фотоники, Б.1.22 Компьютеры в научных исследованиях, Б.1.16 Дифференциальные уравнения, Б.1.02 Иностранный язык, Б.1.08 Информатика, В.1.01 Современные проблемы естествознания, Б.1.19 Вычислительная математика, Б.1.15 Математический анализ	В.1.14 Жидкие кристаллы, ДВ.1.05.02 Электродинамика сплошных сред, В.1.11 Методы компьютерной оптики, ДВ.1.06.02 Физическая кинетика, Б.1.24 Физика лазеров, В.1.08 Поляризационная оптика, Ф.03 Современный физический эксперимент, В.1.16 Техника физического эксперимента, Б.1.23 Специальный физический практикум, Учебная практика, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (7 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (8 семестр), Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
Б.1.19 Вычислительная математика	Знать и уметь использовать основные методы компьютерных вычислений
Б.1.02 Иностранный язык	Владеть английским языком на уровне, достаточном для чтения и понимания профессиональных научных текстов
В.1.01 Современные проблемы естествознания	Знать основные достижения современного естествознания
Б.1.16 Дифференциальные уравнения	Уметь решать дифференциальные уравнения аналитически и численно
ДВ.1.04.02 Современные проблемы фотоники	Ориентироваться в современных достижениях фотоники
Б.1.08 Информатика	Знать и уметь использовать современные информационные технологии
Б.1.15 Математический анализ	Знать основные правила дифференцирования и интегрирования, а также уметь их использовать для решения профессиональных задач
Б.1.22 Компьютеры в научных исследованиях	Использовать компьютерные технологии для поиска информации и представлять информацию с использованием современных информационных технологий

#### 4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	76	76
Подготовка к докладу	26	26
Подготовка к зачету	50	50
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) - оценка экономической эффективности источников света общего назначения.	12	6	6	0
2	Интеллектуальные достижения ("научные технологии") средневековья. Стекло, зеркала, очки.	8	4	4	0
3	Спин-орбитальное взаимодействие света - от фундаментальных исследований до технологий	12	6	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) - оценка экономической эффективности источников света общего назначения. Люминесценция. Классификация люминесценции по длительности свечения и способу ее возбуждения. Тушение люминесценции. Безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения. Зонная модель люминесценции диэлектриков. Термовысвечивание и инфракрасная стимуляция. Применение люминесцентных кристаллов в науке, технике и медицине. Принцип действия катодолюминесцентных источников света.	4
3	1	Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) - оценка экономической эффективности источников света общего назначения. Эффективность источников света общего назначения. Физическая и экономическая эффективность светотехнических приборов и устройств.	2
4-5	2	Интеллектуальные достижения ("научные технологии") средневековья. Стекло, зеркала, очки. Развитие стеклоделия. Химический состав стекла. Способы изготовления стекла. Стеклоделие в Древнерусском государстве. Венецианское стекло. Витражи. Современные стекла их использование в науке и технике.	4
6-8	3	Спин-орбитальное взаимодействие света - от фундаментальных исследований до технологий. Первые экспериментальные исследования эффектов спин-орбитального взаимодействия света. Классификация эффектов спин-орбитального взаимодействия света. Эффекты спин-	6

	орбитального взаимодействия света для современных технологий.	
--	---	--

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) - оценка экономической эффективности источников света общего назначения. Люминесценция. Классификация люминесценции по длительности свечения и способу ее возбуждения. Тушение люминесценции. Безызлучательный перенос энергии электронного возбуждения. Зонная модель люминесценции диэлектриков. Термовысвечивание и инфракрасная стимуляция. Применение люминесцентных кристаллов в науке, технике и медицине. Принцип действия катодолюминесцентных источников света.	2
2-3	1	Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы) - оценка экономической эффективности источников света общего назначения. Эффективность источников света общего назначения. Физическая и экономическая эффективность светотехнических приборов и устройств.	4
4-5	2	Интеллектуальные достижения ("научные технологии") средневековья. Стекло, зеркала, очки. Развитие стеклоделия. Химический состав стекла. Способы изготовления стекла. Стеклоделие в Древнерусском государстве. Венецианское стекло. Витражи. Современные стекла их использование в науке и технике.	4
6-8	3	Спин-орбитальное взаимодействие света - от фундаментальных исследований до технологий. Первые экспериментальные исследования эффектов спин-орбитального взаимодействия света. Классификация эффектов спин-орбитального взаимодействия света. Эффекты спин-орбитального взаимодействия света для современных технологий.	6

## 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
Подготовка к зачету	Материалы лекций. 1. Бугаев, А. С., Киреев, В. Б., Шешин, Е. П., Колодяжный, А. Ю. Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы). Успехи физических наук 185, 853–883 (2015). 2. Стафеев, С.К. Пять тысячелетий оптики: Средневековье. Том 3. [Электронный ресурс] / С.К. Стафеев, М.Г. Томилин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 640 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/64339">http://e.lanbook.com/book/64339</a> — Загл. с экрана. 3. Abdulkareem, S., Kundikova, N. Joint effect of polarization and the propagation path of a light beam on its	50

	intrinsic structure. Opt. Express 24, 19157–19165 (2016). 4. Bliokh, K. Y., Rodríguez-Fortuño, F. J., Nori, F., Zayats, A. V. Spin-orbit interactions of light. Nat. Photonics 9, 796–808 (2015). 5. Kundikova, N. D. Coherent Light at the Interface Between Two Media. Russ. Phys. J. 58, 1369–1377 (2016).	
Подготовка к докладу	Материалы лекций, 1. Бугаев, А. С., Киреев, В. Б., Шешин, Е. П., Колодяжный, А. Ю. Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы). Успехи физических наук 185, 853–883 (2015). 2. Стафеев, С.К. Пять тысячелетий оптики: Средневековье. Том 3. [Электронный ресурс] / С.К. Стафеев, М.Г. Томилин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 640 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/64339">http://e.lanbook.com/book/64339</a> — Загл. с экрана. 3. Abdulkareem, S., Kundikova, N. Joint effect of polarization and the propagation path of a light beam on its intrinsic structure. Opt. Express 24, 19157–19165 (2016). 4. Bliokh, K. Y., Rodríguez-Fortuño, F. J., Nori, F., Zayats, A. V. Spin-orbit interactions of light. Nat. Photonics 9, 796–808 (2015). 5. Kundikova, N. D. Coherent Light at the Interface Between Two Media. Russ. Phys. J. 58, 1369–1377 (2016).	26

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование англоязычной терминологии в мультимедийных презентациях	Лекции	Подготовка лекционных презентаций на русском и английском языках, преимущественно в терминологии	6

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Результаты исследования эффектов проявления спин-орбитального взаимодействия света

## 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	Примерные темы докладов
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	текущий	Примерные темы докладов
Все разделы	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	текущий	Примерные темы докладов
Все разделы	ОПК-4 способностью применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов	промежуточный (зачет)	все задания
Все разделы	ПК-3 способностью выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	промежуточный (зачет)	все задания
Все разделы	ПК-4 способностью критически оценивать применимость применяемых методик и методов	промежуточный (зачет)	все задания

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
промежуточный (зачет)	Контрольное мероприятие является обязательным. Вес мероприятия – 2. Студент получает билет. В каждом билете по 5 вопросов. Каждый вопрос оценивается от 0 до 5 баллов. Максимальный балл за весь зачет - 25. Критерии оценивания за каждый вопрос: 5 баллов: получен правильный ответ на вопрос билета, продемонстрировано понимание содержания вопроса, даны правильные ответы на все дополнительные вопросы. 4 балла: получен ответ на вопрос билета, возможны неточности непринципиального характера, допускается отсутствие ответа на один из дополнительных вопросов. 3 балла: тема вопроса раскрыта не полностью, допущены неточности, дан ответ не на все дополнительные вопросы. 2 балла: тема вопроса не раскрыта, допущены серьезные ошибки, ответы на дополнительные вопросы неверны. 1 балл: ответ не соответствует теме вопроса, ответы на дополнительные вопросы неверны. Учитываются результаты текущей аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 %
текущий	Студент делает доклад на занятии с использованием мультимедийного оборудования по теме, согласованной с преподавателем, затем задаются вопросы докладчику и происходит обсуждение рассматриваемой темы. Оценка выставляется с учетом нескольких критериев. Баллы по	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг

	<p>критериям суммируются. Максимальная оценка 19 баллов, вес 1. Критерии: 1.) Оформление презентации: Презентация отсутствует - 0 баллов; Оформлено не по правилам - 2 балла; К оформлению имеются замечания - 3 балла; Замечаний к оформлению нет - 4 баллов. 2.) Степень раскрытия материала: Устный доклад отсутствует - 0 баллов; Тема раскрыта не достаточно - 2 баллов; Тема раскрыта не полностью - 4 балла; Тема полностью раскрыта - 6 баллов. 3.) Использование вспомогательного материала (шпаргалка): Текст полностью прочитан с использованием вспомогательных материалов - 0 баллов; Текст частично прочитан с использованием вспомогательных материалов - 1 балл; Докладчик иногда обращается к вспомогательным материалам в виде плана - 2 балла; Докладчик не обращается к вспомогательным материалам - 3 балла. 4.) Ответы на вопросы: Ответы на вопросы отсутствуют или все ответы неверны - 0 баллов; Докладчик ответил не на все вопросы или часть ответов неверны - 3 балла; На все вопросы дан правильный ответ - 6 баллов. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p>	<p>обучающегося за мероприятие менее 60 %.</p>
--	--	--

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
промежуточный (зачет)	Нукоемкие технологии - вопросы к зачету.docx
текущий	Нукоемкие технологии - темы докладов.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. Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу "Нукоемкие технологии" в электронном виде в локальной сети кафедры

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу "Нукоемкие технологии" в электронном виде в локальной сети кафедры



## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	eLIBRARY.RU	Бугаев, А. С., Киреев, В. Б., Шешин, Е. П., Колодяжный, А. Ю. Катодолюминесцентные источники света (современное состояние и перспективы). Успехи физических наук 185, 853–883 (2015). <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=23840020">https://elibrary.ru/item.asp?id=23840020</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Стафеев, С.К. Пять тысячелетий оптики: Средневековье. Том 3. [Электронный ресурс] / С.К. Стафеев, М.Г. Томилин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 640 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/64339">http://e.lanbook.com/book/64339</a> — Загл. с экрана.
3	Основная литература	eLIBRARY.RU	Abdulkareem, S., Kundikova, N. Joint effect of polarization and the propagation path of a light beam on its intrinsic structure. Opt. Express 24, 19157–19165 (2016). <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=27575163">https://elibrary.ru/item.asp?id=27575163</a>
4	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	Kundikova, N. D. Coherent Light at the Interface Between Two Media. Russ. Phys. J. 58, 1369–1377 (2016). <a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=26873908">https://elibrary.ru/item.asp?id=26873908</a>

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	507 (16)	Мультимедийный комплекс
Лекции	507 (16)	Мультимедийный комплекс