

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук

ЮУрГУ Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе  
Южно-Уральского государственного университета  
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП  
Кому выдан: Замышляева А. А.  
Пользователь: замышляева  
Дата подписания: 16.01.2022

А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.16.02 Плазмоника и фотоника  
для направления 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Наноэлектроника: проектирование, технология, применение  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Физика наноразмерных систем**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утверждённым приказом  
Минобрнауки от 19.09.2017 № 927

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

А. Г. Воронцов

ЮУрГУ Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе  
Южно-Уральского государственного университета  
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП  
Кому выдан: Воронцов А. Г.  
Пользователь: vorontsovag  
Дата подписания: 15.01.2022

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент

С. А. Созыкин

ЮУрГУ Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе  
Южно-Уральского государственного университета  
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП  
Кому выдан: Созыкин С. А.  
Пользователь: sozyskina  
Дата подписания: 15.01.2022

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.физ.-мат.н., доц.

С. А. Созыкин

ЮУрГУ Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе  
Южно-Уральского государственного университета  
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП  
Кому выдан: Созыкин С. А.  
Пользователь: sozyskina  
Дата подписания: 15.01.2022

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов способности аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик устройств плазмоники и фотоники. Задачами дисциплины являются изучение: 1) основных физических процессов плазмоники и фотоники; 2) принципов проектирования устройств в плазмонике и фотонике.

## Краткое содержание дисциплины

Плазмоника изучает физические явления, возникающие при взаимодействии света с металлическими или сильно легированными полупроводниковыми структурами. Собственные колебания свободных носителей заряда в таких структурах (плазмоны) могут взаимодействовать с внешним электромагнитным полем. Разделы дисциплины: 1) Физические основы волновой оптики. 2) Преобразование оптического излучения в кристаллах 3) Устройства интегральной оптики

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знает: основные физические процессы плазмоники и фотоники; принципы проектирования устройств в плазмонике и фотонике

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Квантовая и оптическая электроника, Основы технологий электронного приборостроения, Кинетические явления в наноразмерных системах	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Основы технологий электронного приборостроения	Знает: перспективные технологии электронного приборостроения Умеет: квалифицированно решать разнообразные технологические задачи, возникающие при производстве и эксплуатации аппаратуры, включая обеспечение долговечности

	и надежности устройств Имеет практический опыт:
Квантовая и оптическая электроника	Знает: физические основы квантовой электроники и развивающихся на их основе технологий и устройств работающих в оптическом диапазоне; принципы действия, характеристики, параметры и технологические особенности важнейших узлов и элементов, используемых в оптических системах Умеет: проводить расчет параметров устройств, работающих в оптическом диапазоне Имеет практический опыт:
Кинетические явления в наноразмерных системах	Знает: кинетические явления, оказывающие влияние на работу узлов, блоков электроники и наноэлектроники различного функционального назначения Умеет: Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	24	24	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	19,75	19,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	10	10	
Подготовка к самостоятельной и контрольным работам	9,75	9,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид 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	Физические основы волновой оптики	8	4	4	0
2	Преобразование оптического излучения в кристаллах	20	10	10	0
3	Устройства интегральной оптики	20	10	10	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Электромагнитные волны: распространение, отражение, преломление	2
2	1	Электромагнитные волны в анизотропных средах. Нелинейные оптические явления.	2
3	2	Двулучепреломляющие оптические системы	2
4	2	Электрооптические явления	2
5	2	Акустооптические явления	2
6	2	Магнитооптические явления	2
7	2	Электрооптические, акустооптические, магнитооптические устройства	2
8	3	Периодические световоды: математическое описание, связь противонаправленных мод.	2
9	3	Лазеры с распределенной обратной связью. Направленные ответвители.	2
10	3	Элементы ввода и вывода излучения из световода	2
11	3	Электрооптическая модуляция и связь мод	2
12	3	Акустооптические и магнитооптические устройства для схем интегральной оптики	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Распространение, отражение, преломление электромагнитных волн	2
2	1	Электромагнитные волны в анизотропных средах.	2
3	2	Двулучепреломляющие оптические системы.	2
4	2	Электрооптические явления	2
5	2	Акустооптические явления	2
6	2	Магнитооптические явления	2
7	2	Контрольная работа 1	2
8	3	Математическое описание периодических световодов.	2
9	3	Лазеры с распределенной обратной связью.	2
10	3	Фазовые и амплитудные электрооптические модуляторы	2
11	3	Интерферометрические модуляторы	2
12	3	Контрольная работа 2	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Панов, М. Ф. Физические основы фотоники : учебное пособие / М. Ф. Панов, А. В. Соломонов. — 2-е изд., испр.	8	10

	— Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 564 с.: главы 1, 2, 4.; Сидоров, А. И. Основы фотоники: физические принципы и методы преобразования оптических сигналов в устройствах фотоники : учебное пособие / А. И. Сидоров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 148 с.: стр. 1-143.		
Подготовка к самостоятельной и контрольным работам	Панов, М. Ф. Физические основы фотоники : учебное пособие / М. Ф. Панов, А. В. Соломонов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 564 с.: главы 1, 2, 4.; Сидоров, А. И. Основы фотоники: физические принципы и методы преобразования оптических сигналов в устройствах фотоники : учебное пособие / А. И. Сидоров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 148 с.: стр. 1-143.	8	9,75

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Самостоятельная работа	1	4	Самостоятельная работа состоит из 4 заданий, предполагающих короткий ответ (несколько предложений) или рисунок. За верное и полное решение задания выставляется 1 балл. За неверное или неполное решение выставляется 0 баллов.	зачет
2	8	Текущий контроль	Контрольная работа 1	1	6	Контрольная работа стоит из двух заданий с развернутым ответом. Каждое из заданий оценивается от нуля (решение неверное или отсутствует) до 3 (полное верное решение). За каждую неточность в решении оценка снижается на 1 балл.	зачет
3	8	Текущий контроль	Контрольная работа 2	1	6	Контрольная работа стоит из двух заданий с развернутым ответом. Каждое из заданий оценивается от нуля (решение неверное или отсутствует) до 3 (полное верное решение). За каждую неточность в решении оценка снижается на 1 балл.	зачет
4	8	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	В ходе собеседования студент получает 5 вопросов, подразумевающих короткий ответ (1-2 предложения). Тематика вопросов соответствует списку вопросов	зачет

					для подготовки к зачету. За каждый верный ответ студент получает 1 балл. За неверный ответ - 0 баллов.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Итоговая оценка может быть выставлена по результатам текущего контроля. Студент может повысить свой рейтинг пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое проводится в форме собеседования. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации не является обязательным.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-3	Знает: основные физические процессы плазмоники и фотоники; принципы проектирования устройств в плазмонике и фотонике	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. 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 рекомендации

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная	Электронно-	Сидоров, А. И. Основы фотоники: физические принципы и

	литература	библиотечная система издательства Лань	методы преобразования оптических сигналов в устройствах фотоники : учебное пособие / А. И. Сидоров. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2014. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/70977">https://e.lanbook.com/book/70977</a> (дата обращения: 05.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Панов, М. Ф. Физические основы фотоники : учебное пособие / М. Ф. Панов, А. В. Соломонов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 564 с. — ISBN 978-5-8114-2319-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/169030">https://e.lanbook.com/book/169030</a> (дата обращения: 05.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сидоров, Сенсорная фотоника : учебное пособие / Сидоров, И. А. . — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2019. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/136411">https://e.lanbook.com/book/136411</a> (дата обращения: 05.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	305 (16)	Компьютер, проектор.