Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра оптических информационных технологий

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Фотоника

Образовательная программа: 12.04.02 Оптотехника, магистерская программа: Оптические системы локации, связи и обработки информации

Курс: 2, семестр : 3

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	43
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	9
11	Самостоятельная работа, час.	65
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.04.02 Оптотехника

ФГОС введен в действие приказом №941 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 06.10.2017 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 12.04.02 Оптотехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ОИТ, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Завьялова М. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Дубнищев Ю. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1/НА Способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования оптических и оптико-электронных приборов, систем и комплексов на основе подбора и изучения литературных и патентных источников
	ПК-1/НА. 2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
Профессиональные компетенции	ПК-2/НА Способность к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования, разработке нового или выбор готового алгоритма решения задачи
	ПК-2/НА. 4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений
Профессиональные компетенции	ПК-5/НА Способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки, юстировки и контроля оптических, оптико-электронных, лазерных, механических блоков, узлов и деталей
	ПК-5/НА. 3 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексо

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-1/НА. 2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
Уметь проводить поиск и анализ научно-технической информации по теме дисциплины	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2/НА. 4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	
Иметь опыт (владеть) методами компьютерного моделирования функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-5/НА. 3 Разрабатывает и исследует новые способы и принципы для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексо	
знать применения фотонных кристаллов в оптической связи, оптических микросхемах. Фотонно-кристаллические световоды	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Методы получения фотонных кристаллов					

1. Обзор методов получения ФК. Синтетические опалы.	0	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Обзор методов получения ФК. Синтетические опалы.
1. Обзор методов получения ФК. Синтетические опалы.	2	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала
2. Материалы для получения ФК. Фотополимерные материалы.	4	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала
Дидактическая единица: Дефекты в фотонных кристаллах					
3. Методы формирования дефектов. Локализованные дефекты. Изменения зонной структуры. Делокализованные дефекты.	2	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала
Дидактическая единица: Фотонные квазикристаллы					
4. Вращательная симметрия. Ближний и дальний порядок пространственной структуры.	2	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала
5. Микроскопия (электронные, конфокальные, ближнепольные микроскопы), дифракционные методы.	2	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала
6. Спектральные методы. Угловые характеристики спектров пропускания.	2	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала
Дидактическая единица: Применения фотонных кристаллов					
7. Фотонно-кристаллические световоды: виды, механизмы распространения света, технологии изготовления.	2	0	0	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Пространственная структура фотонных кристаллов					
1. Периодичность структуры. Термины и определения. Прямая и обратная решетки. Зоны Бриллюэна.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие
2. Примеры 1D - 3D фотонных кристаллов. Синтетические опалы.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие
Дидактическая единица: Брэгговская дифракция света					
3. Отражение и интерференция света в многослойных пленках. Методы расчета отражения (пропускания) света в многослойных пленках.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие

4. Многомерная брэгговская дифракция.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие
Дидактическая единица: Фотонные запрещенные зоны					
5. Электронная запрещенная зона. Закон дисперсии электрона в периодическом поле.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие
6. Фотонные запрещенные зоны. Закон дисперсии.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие
7. Одномерный фотонный кристалл. Стоп-зона. Угловая характеристика. Связь ее характеристик с параметрами структуры ФК.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие
Дидактическая единица: Методы получения фотонных кристаллов					
8. Метод голографической (интерференционной) литографии.	2	1	2	ПК-1/НА.2, ПК-2/НА.4, ПК-5/НА.3	Практическое занятие

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Применения фотонных кристаллов					
8. Пассивные и активные элементы оптических микросхем на основе ФК.	1	0	0	ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала
9. Фотонно-кристаллические сенсоры.	1	0	0	ПК-5/НА.3	Самостоятельное изучение материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Периодичность структуры. Термины и определения. Прямая и обратная решетки. Зоны Бриллюэна.	Пр	Выполняет следующие виды работ: владеет терминологией по теме дисциплины
2	Примеры 1D - 3D фотонных кристаллов. Синтетические опалы.	Пр	Выполняет следующие виды работ: приводит примеры 1D - 3D фотонных кристаллов
3	Отражение и интерференция света в многослойных пленках. Методы расчета отражения (пропускания) света в многослойных пленках.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет отражение (пропускания) света в многослойных пленках
4	Многомерная брэгговская дифракция.	Пр	Выполняет следующие виды работ: расчет многомерной брэгговской дифракции
5	Электронная запрещенная зона. Закон дисперсии электрона в периодическом поле.	Пр	Выполняет следующие виды работ: применяет закон дисперсии электрона в периодическом поле
6	Фотонные запрещенные зоны. Закон дисперсии.	Пр	Выполняет следующие виды работ: применят закон дисперсии при расчетах
7	Одномерный фотонный кристалл. Стоп-зона. Угловая характеристика. Связь ее характеристик с параметрами структуры ФК.	Пр	Выполняет следующие виды работ: анализирует литературу по теме

8	Метод голографической (интерференционной) литографии.	Пр	Выполняет следующие виды работ: анализирует литературу по методу голографической (интерференционной) литографии

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Подготовка к занятиям	ПК-1/НА.2,ПК-2/НА.4,ПК-5/НА.3	53	7
: Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".				
2	Подготовка к аттестации	ПК-1/НА.2,ПК-2/НА.4,ПК-5/НА.3	10	0
: Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".				
3	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-5/НА.3	4	2
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ
Консультирование	e-mail
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: взаимодействие преподавателя и учащегося, свободный обмен мнениями, идеями и взглядами по исследуемому вопросу	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии"."	
2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами	
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии"."	

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
Практические занятия:	20	60
Контролирующие материалы приводятся в "Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии"."		
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
			Экзамен
ПК-1/НА	ПК-1/НА 2. Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов		+
ПК-2/НА	ПК-2/НА 4. Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений		+
ПК-5/НА	ПК-5/НА 3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы для создания новых технологий производства конкурентоспособных изделий оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексо		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Ландсберг, Г. С. Оптика : учебное пособие для вузов / Г. С. Ландсберг. - 7-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 852 с. - ISBN 978-5-9221-1742-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1223523 (дата обращения: 24.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Гужов В. И. Компьютерная голография : [монография] / В. И. Гужов.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 268, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240063.- Доп. тит. л., огл. англ.

3. Пелипасов О. В. Атомно-эмиссионные спектрометры с азотной микроволновой плазмой : монография / О. В. Пелипасов, В. А. Лабусов, А. Н. Путьмаков ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Ин-т автоматики и электрометрии СО РАН.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 210 с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000244325

Дополнительная литература

1. Чугуй Ю. В. Фурье-оптика протяженных объектов постоянной толщины : монография / Ю. В. Чугуй ; Мин-во науки и высшего образования Рос. Федерации [и др.].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 455 с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=221949

Интернет-ресурсы

1. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики : журнал / Университет ИТМО : сайт. – Санкт-Петербург. – 2001 –. – ISSN (print version) – 2226-1494 ; ISSN (online version) – 2500-0373. – URL: https://ntv.ifmo.ru/ (дата обращения: 28.04.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

2. Пономарева М. А. Оптические измерения [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. А. Пономарева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234771.- Загл. с экрана.

3. Драгунов В. П. Наноструктуры: физика, технология, применение : учебное пособие / В. П. Драгунов, И. Г. Неизвестный ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 354, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000113265. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Пакет офисных приложений Microsoft Office

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для демонстрации лекционного материала