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
Нанотехнологии в оптике

Образовательная программа: 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, профиль: Оптические и квантовые информационные технологии

Курс: 3, семестр : 6

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**6**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	39
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	30
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	3
11	Самостоятельная работа, час.	69
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

ФГОС введен в действие приказом №949 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 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): 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

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/ПК Способен к анализу поставленной задачи исследований в области фотоники и оптоинформатики
	ПК-1/ПК. 3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;
Профессиональные компетенции	ПК-2/ПК Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях
	ПК-2/ПК. 1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1/ПК. 3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	
иметь представление основные понятия и определения нанотехнологий;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать материалы и компоненты наносистемной техники;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-2/ПК. 1 Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	
иметь представление об истории возникновения и развития нанотехнологии;	Лекции; Самостоятельная работа
знать фундаментальные основы наноиндустрии.	Лекции; Лабораторные работы; 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: 6					
Дидактическая единица: Нанотехнологии в оптике					
1. Введение.Иистория возникновения и развития наноматериалов, нанотехнологии, наноиндустрии, компонентов наносистемной техники.	2	0	1	ПК-2/ПК.1	Лекция.

2. Основные понятия и определения: нанонаука, нанофизика, нанохимия, наноэнергетика, наноэкология, нанобиомедицина. Наноразмерный мир: наноямы, нанопровода, наноточки, нанокластеры, наноструктуры, наноматериалы, нанотехнология, наноиндустрия.	2	0	1	ПК-1/ПК.3	Лекция.
3. Основные постулаты нанотехнологии и нанодиагностики: наноточность, наночувствительность, нанолокализация, наноизбиратель-ность, нанокатализ, самосборка, самоорганизация.	2	0	1	ПК-1/ПК.3	Лекция.
4. Фундаментальные основы наноиндустрии. Размерные эффекты и масштабирование, синергетические, ассоциативные, "гигантские" эффекты, системотехника наносистем.	4	0	3	ПК-2/ПК.1	Лекция.
5. Материалы наносистемной техники. Конструкционные, функционально активные, адаптивные материалы, проводники, полупроводники, сверхпроводники, диэлектрики. Самоорганизующиеся среды. Методы получения материалов. Синтез нанодисперсных материалов.	4	0	4	ПК-1/ПК.3	Лекция.
6. Технологии наносистем. Синтез нанодисперсных и наноструктурированных материалов, атомно-молекулярные нанослоевые технологии, нанозондовый локальный синтез и модификация, самосборка и самоорганизация.	4	0	4	ПК-1/ПК.3, ПК-2/ПК.1	Лекция.

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Нанотехнологии в оптике					

1. Фундаментальные основы наноиндустрии.	2	1	2	ПК-2/ПК.1	Знакомство с основами наноиндустрии.
2. Материалы наносистемной техники.	5	1	5	ПК-1/ПК.3	Знакомство с наносистемнй техникой.
3. Технологии наносистем.	5	1	5	ПК-1/ПК.3	Работа с технологиями наносистем.
4. Компоненты наносистемной техники.	4	1	4	ПК-1/ПК.3	Работа с компонентами наносистемной техники.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: Нанотехнологии в оптике					
1. Компоненты наносистемной техники.	6	1	0	ПК-1/ПК.3	Общее представление о компонентах наносистемной техники.
2. Сенсорные компоненты наносистемной техники, актюаторные компоненты наносистемной техники, нанодвигатели и нанороботы, компоненты наносистем на основе углеродных нанотрубок, энергетические наносистемы, наноаналитические системы, бимедицинские нанотехнологии.	18	1	0	ПК-1/ПК.3, ПК-2/ПК.1	Знакомство с компонентами наносистемной техники: актюаторы, нанодвигатели, нанороботы, углеродные нанотрубки и др.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Фундаментальные основы наноиндустрии.	Лб	Выполняет следующие виды работ: знакомство с основами наноиндустрии.
2	Материалы наносистемной техники.	Лб	Выполняет следующие виды работ: знакомство с наносистемнй техникой.
3	Технологии наносистем.	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа с технологиями наносистем.
4	Компоненты наносистемной техники.	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа с компонентами наносистемной техники.
5	Компоненты наносистемной техники.	Самост.	Выполняет следующие виды работ: общее представление о компонентах наносистемной техники.
6	Сенсорные компоненты наносистемной техники, актюаторные компоненты наносистемной техники, нанодвигатели и нанороботы, компоненты наносистем на основе углеродных нанотрубок, энергетические наносистемы, наноаналитические системы, бимедицинские нанотехнологии.	Самост.	Выполняет следующие виды работ: знакомство с различными компонентами наносистемной техники.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1/ПК.3,ПК-2/ПК.1	10	0
: Тимофеева М. Н. Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Н. Тимофеева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242426.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1/ПК.3,ПК-2/ПК.1	25	3
: Тимофеева М. Н. Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Н. Тимофеева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242426.- Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1/ПК.3,ПК-2/ПК.1	10	0
: Тимофеева М. Н. Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Н. Тимофеева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242426.- Загл. с экрана.				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1/ПК.3,ПК-2/ПК.1	24	0
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	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	Портал НГТУ
Размещение учебных материалов	ЭБС

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: 6		
Лабораторная:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "Тимофеева М. Н. Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Н. Тимофеева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242426.- Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	15	30
Контролирующие материалы приводятся в "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"		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Тимофеева М. Н. Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Н. Тимофеева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242426.- Загл. с экрана."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-1/ПК	ПК-1/ПК 3. Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	+	+
ПК-2/ПК	ПК-2/ПК 1. Разрабатывает функциональные и структурные схемы оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Очарование нанотехнологии [Электронный ресурс] / У. Хартманн ; пер. с нем. - 3-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 173 с.: ил. - (Нанотехнологии). - ISBN 978-5-9963-1325-9. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477985 - Загл. с экрана.

2. Нанотехнологии. Химические, физические, биологические и экологические аспекты : [монография / М. Н. Тимофеева и др.].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2019.- 281, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240974.- Доп. тит. л., огл. англ.

Дополнительная литература

1. Гридчин А. В. Микродатчики и микросистемы. Краткий курс лекций : [учебное пособие] / А. В. Гридчин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 224, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000245580

2. Золотилина А. С. Nanoengineering. Наноинженерия : [учебное пособие] / А. С. Золотилина, Н. П. Медведева, С. В. Никрошкина ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020.- 73, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242518

Интернет-ресурсы

1. Черных Е. А. , Харинцев С. С. Локализованное зондирование фазовых переходов в наноразмерных полимерах с помощью термоплазмонной метаповерхности / Е. А. Черных, С. С. Харинцев // Автометрия, 2023. – №1. – С. 126-132. – URL: https://www.sibran.ru/journals/issue.php?ID=185817&ARTICLE_ID=185828 (дата обращения: 16.06.2023). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Тимофеева М. Н. Нанотехнологии: химические, физические, биологические и экологические аспекты [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / М. Н. Тимофеева ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242426.- Загл. с экрана.

2. 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

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 наглядного материала