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
Физические основы лазерных технологий

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

Курс: 4, семестр : 8

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**8**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2
2	Всего часов	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	27
4	Лекции, час.	12
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	20
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	45
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

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, обязательная

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. 1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;
	ПК-1/ПК. 2 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;
	ПК-1/ПК. 3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;
	ПК-1/ПК. 4 Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации
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
	ПК-2/ПК. 4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования

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/ПК. 1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	
а методологии анализа научно-технической информации	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1/ПК. 2 Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;	
составления технического задания к параметрам оптико-электронного прибора	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1/ПК. 3 Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;	
способы расчета параметров разрабатываемого оптико-электронного прибора	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-1/ПК. 4 Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации	
согласования технических требований с заказчиком	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	

разрабатывать оптические схемы оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-2/ПК. 4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	
принципы генерации излучения лазерами	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: 8					
Дидактическая единица: Достижения и проблемы современной прикладной физики					
1. Новейшие достижения современной прикладной физики.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.3, ПК-2/ПК.1	Обсуждение темы
2. Состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений физики в различных областях науки и техники.	1	0	1	ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
3. Лазерная физика как одна из передовых и важнейших , перспективных частей современной прикладной физики.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
Дидактическая единица: Теория гауссовых пучков					
4. Волновое уравнение для напряженности электромагнитного поля в параксиальном приближении.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
5. Решение волнового уравнения - гауссов пучок основной моды.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
6. Гауссовы пучки высших типов (мод). Каустики гауссовых пучков.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
7. Преобразование гауссовых пучков.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы

8. Понятие о матричном методе. АБСД - теорема	1	2	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.3, ПК-2/ПК.1	Обсуждение темы
Дидактическая единица: Оптические резонаторы					
10. Согласование гауссова пучка с резонатором.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
13. Неустойчивые резонаторы.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
14. Интегральное уравнение для резонаторов.	1	0	1	ПК-1/ПК.2, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
16. Классификация резонаторов на основе интегрального уравнения	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 8					
Дидактическая единица: Оптические резонаторы					
9. Резонаторы со сферическими зеркалами.	2	1	2	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
11. Резонаторы с плоскопараллельными зеркалами.	2	1	2	ПК-1/ПК.1, ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.4, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
12. Потери в резонаторах.	2	0	2	ПК-1/ПК.2, ПК-1/ПК.3, ПК-2/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Обсуждение темы
15. Понятие эквивалентных резонаторов.	2	0	2	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.1	Обсуждение темы

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Понятие о матричном методе. АБСД - теорема	Л	Выполняет следующие виды работ: применение матричного метода для расчета гауссовых пучков
2	Резонаторы со сферическими зеркалами.	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет резонаторов
3	Резонаторы с плоскопараллельными зеркалами.	Лб	Выполняет следующие виды работ: расчет резонаторов

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 8				

1	Контрольные работы	ПК-1/ПК.1,ПК-1/ПК.2,ПК-1/ПК.3,ПК-1/ПК.4,ПК-2/ПК.1	10	1
Решение задач: Сарина М. П. Волновая и квантовая оптика : [учебное пособие] / М. П. Сарина, В. Н. Холявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 122, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240258				
2	РГЗ/Реферат	ПК-1/ПК.1,ПК-1/ПК.2,ПК-1/ПК.3,ПК-2/ПК.1,ПК-2/ПК.4	22	2
Реферат: Сарина М. П. Волновая и квантовая оптика : [учебное пособие] / М. П. Сарина, В. Н. Холявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 122, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240258				
3	Подготовка к занятиям	ПК-1/ПК.1,ПК-1/ПК.2,ПК-1/ПК.3,ПК-1/ПК.4,ПК-2/ПК.1,ПК-2/ПК.4	10	1
Повторение теоретического материала: Сарина М. П. Волновая и квантовая оптика : [учебное пособие] / М. П. Сарина, В. Н. Холявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 122, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240258				
4	Подготовка к аттестации	ПК-1/ПК.1,ПК-1/ПК.2,ПК-1/ПК.3,ПК-1/ПК.4,ПК-2/ПК.1	13	2
Повторение теоретического материала: Сарина М. П. Волновая и квантовая оптика : [учебное пособие] / М. П. Сарина, В. Н. Холявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 122, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240258				

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
Контроль	e-mail

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: 8		
Лабораторная:	5	20
РГЗ/Реферат:	10	20

Зачет:	30	60
Контролирующие материалы - список вопросов		

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	Зачет
ПК-1/ПК	ПК-1/ПК 1. Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	+	+
	ПК-1/ПК 2. Производит анализ исходных требований к параметрам разрабатываемого оптико-электронного прибора;		+
	ПК-1/ПК 3. Уточняет и корректирует требования к параметрам разрабатываемого оптико—электронного прибора;		+
	ПК-1/ПК 4. Согласует технические требования к параметрам разрабатываемого изделия и прибора, сроки выполнения этапов разработки, перечня и объема документации		+
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		+
	ПК-2/ПК 4. Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Киселев, Г. Л. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Г. Л. Киселев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 316 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130188 (дата обращения: 30.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Бакланов Е. В. Основы лазерной физики : [учебник] / Е. В. Бакланов ; [Новосиб. гос. техн. ун-т]. - Новосибирск, 2011. - 130 с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000154906

Дополнительная литература

1. Садовой Г. С. Микроволновая и квантовая электроника : учебное пособие / Г. С. Садовой ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2010. - 155, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000125829

Интернет-ресурсы

1. Rezonator : [website]. – URL: http://www.rezonator.orion-project.org (date of the application: 01.06.2021). – Text : electronic.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Сарина М. П. Волновая и квантовая оптика : [учебное пособие] / М. П. Сарина, В. Н. Холявко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2019. - 122, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240258

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)	Демонстрация наглядного материала в соответствии с тематикой и структурой практических занятий