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
Оптические системы локации и связи

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

Курс: 1, семестр : 2

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	24
4	Лекции, час.	0
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	84
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.
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

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. 1 Составляет план поиска научно-технической информации 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-3/НА Способность к выбору оптимального метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению оптических, фотометрических и электрических измерений с выбором технических средств и обработкой
	ПК-3/НА. 5 Обрабатывает и анализирует результаты исследований

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. 1 Составляет план поиска научно-технической информации по разработке оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	
иметь представление о современном состоянии передачи информации оптическими методами	Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь представление о различиях в подходах в передаче информации в оптических системах и радиотехнических системах	Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь представление о новых направлениях в создании и разработке оптических систем связи и создании сетей	Практические занятия; Самостоятельная работа
знать основы распространение оптических волн в атмосфере. Фазовая, групповая скорость, затухание, отражение от фазовых неоднородностей	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2/НА. 4 Проводит компьютерное моделирование функционирования оптико-электронных приборов на основе физических процессов и явлений	
знать физическую и статистическую модели оптической связи	Практические занятия; Самостоятельная работа
использовать физические основы, и основы теории передачи информации для постановки и решения задач построения сложных оптических систем локации и связи;	Практические занятия; Самостоятельная работа
выбирать методы повышения скорости передачи системы в процессе ее эксплуатации, расчет помехоустойчивости оптических систем передачи;	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-3/НА. 5 Обрабатывает и анализирует результаты исследований	
уметь представлять результаты решения отдельных задач, описание расчетно-графического задания в удобной для восприятия форме	Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Общие определения					
1. Физическая модель системы связи	2	0	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.4	Практическое занятие
2. Статистическая модель системы связи	2	0	1	ПК-2/НА.4	Практическое занятие
Дидактическая единица: Системы локации					
3. Уравнение дальности. Импульсные дальномеры. Фазовые дальномеры. Системы автоматического сопровождения движущегося объекта. Оценка точности лазерных дальномеров.	2	0	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.4	Практическое занятие
4. Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи	2	1	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.4, ПК-3/НА.5	Практическое занятие
5. Распространение оптического излучения в атмосфере	1	0	1	ПК-1/НА.1	Практическое занятие
Дидактическая единица: Источники и приемники оптического излучения					
6. Фотодетекторы принцип работы и основные характеристики	1	0	1	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.4	Практическое занятие
7. Модуляция и демодуляция оптических колебаний. Прямое детектирование. Гетеродинные приемные устройства. Гомодинные приемные устройства	2	1	1	ПК-2/НА.4	Практическое занятие
Дидактическая единица: Импульсные и цифровые системы связи					
8. Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция.	2	0	1	ПК-1/НА.1, ПК-3/НА.5	Системы ИКМ по интенсивности. Системы ИКМ по поляризации. Фазово-импульсная модуляция.
9. Системы связи с квантовой поляризационной широтной модуляцией по интенсивности.	2	0	1	ПК-1/НА.1	Системы связи с квантовой поляризационной широтной модуляцией по интенсивности.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Источники и приемники оптического излучения					

1. Полупроводниковые источники излучения	6	2	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.4	Самостоятельное изучение материала
2. Шумы, сопровождающие прием излучения	6	2	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.4, ПК-3/НА.5	Самостоятельное изучение материала
Дидактическая единица: Проектирование оптических систем локации и связи					
3. Требования к проектированию систем связи (оптимальное проектирование)	8	2	0	ПК-1/НА.1, ПК-2/НА.4, ПК-3/НА.5	Самостоятельное изучение материала

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Лазерная космическая связь. Специфика лазерной космической связи. Основные элементы и принципы современной космической связи	Пр	Выполняет следующие виды работ: определяет набор входных параметров для реализации лазерной космической связи
2	Модуляция и демодуляция оптических колебаний. Прямое детектирование. Гетеродинные приемные устройства. Гомодинные приемные устройства	Пр	Выполняет следующие виды работ: проводит расчеты выходных сигналов для случаев гетеродинных и гомодинных приемных устройств
3	Полупроводниковые источники излучения	Самост.	Выполняет следующие виды работ: подбор полупроводниковых источников излучения для различных оптико-электронных приборов и систем
4	Шумы, сопровождающие прием излучения	Самост.	Выполняет следующие виды работ: расчет шумов оптико-электронных приборов и систем
5	Требования к проектированию систем связи (оптимальное проектирование)	Самост.	Выполняет следующие виды работ: определение требований к проектированиею оптико-электронных систем связи

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Контрольные работы	ПК-1/НА.1,ПК-2/НА.4	10	0
Ответы на вопросы по пройденным темам: Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : [учебное пособие] / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000049280				
2	РГЗ/Реферат	ПК-1/НА.1,ПК-2/НА.4	24	0
: Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : [учебное пособие] / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000049280 Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261				
3	Подготовка к занятиям	ПК-1/НА.1,ПК-2/НА.4	20	0

В подготовку к занятиям входит написание реферата по предложенным темам: 1. Физические принципы обеспечения передачи оптической информации. 2. Развитие лазерных технологий и оптическая дальнометрия. 3. Источники и детекторы оптического излучения. 4. Компоненты оптических систем передачи. 5. Помехоустойчивость и оптимизация ВОЛС. Также нахождение информации по темам, предстоящих занятий, повторение изученного материала : Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : [учебное пособие] / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000049280 Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261				
4	Дополнительная учебная деятельность	ПК-1/НА.1	0	0
: Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261				
5	Подготовка к аттестации	ПК-2/НА.4	10	6
: Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : [учебное пособие] / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000049280				
6	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1/НА.1,ПК-2/НА.4,ПК-3/НА.5	20	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	Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail
Контроль	ЭБС
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
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	

2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: Постоянное общение со студентами во время лекции	

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: 2		
Практические занятия:	5	20
Контролирующие материалы приводятся в "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."		
Контрольные работы:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : [учебное пособие] / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000049280"		
РГЗ/Реферат:	10	20
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 "Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261"		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**		
		Контр. раб.	**Защита РГЗ/Р**	**Экзамен**
ПК-1/НА	ПК-1/НА 1. Составляет план поиска научно-технической информации 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-3/НА	ПК-3/НА 5. Обрабатывает и анализирует результаты исследований			+

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

5. Литература

Основная литература

1. Лысиков, А. А. Сети и телекоммуникации : учебное пособие / А. А. Лысиков, Е. В. Глушак, В. С. Захаров. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255491 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Антипенко, В. С. Лазеры и их применение. Часть 1 : учебное пособие для студентов специальностей ИТТСУ, ИПСС / В. С. Антипенко, В. А. Никитенко ; под ред. проф. В.П. Вороненко. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1895063 (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Оптические телекоммуникационные системы: Учебник для вузов / В.Н. Гордиенко, В.В. Крухмалев, А.Д. Моченов, Р.М. Шарафутдинов; Под ред. В.Н. Гордиенко - М.: Гор. линия-Телеком, 2011. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-9912-0146-9, 1000 экз. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=318817 - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Волчков, А. Б. Цифровые системы передачи. Разработка цифровой системы передачи и организация транспортной сети : учебно-методическое пособие / А. Б. Волчков, М. В. Лобастова, А. Ю. Матюхин. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279380 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шарангович, С. Н. Многоволновые оптические системы связи : учебное пособие / С. Н. Шарангович. — Москва : ТУСУР, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/313793 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шарангович, С. Н. Многоволновые оптические системы связи : учебное пособие / С. Н. Шарангович. — Москва : ТУСУР, 2022. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/313793 (дата обращения: 21.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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: 20.04.2023). – 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. Нечаев В. Г. Лазерные системы связи : [учебное пособие] / В. Г. Нечаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2005. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000049280

4. Основы ближней локации : методические указания к лабораторным работам для 4 курса АВТФ специальности 220203 "Автономные информационные и управляющие системы" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. М. В. Орлова]. - Новосибирск, 2009. - 15, [2] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120261

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Пакет офисных приложений Microsoft Office

2 Операционная система Microsoft Windows

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 представления демонстрационного материала