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

Кафедра электронных приборов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: к.т.н. Стрельцов С. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Квантовая и оптическая электроника

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Электронные приборы и устройства

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	из них практической подготовки, час.	5
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	7
11	Самостоятельная работа, час.	119
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	контр.
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭП, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Семенов А. М.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Хрусталев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-5/НА Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
	ПК-5/НА. 3 Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-5/НА. 3 Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков	
применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
конструкции, параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств оптической электроники;	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
методами экспериментальных исследований параметров и характеристик материалов, приборов и устройств оптической электроники и наноэлектроники, современными программными средствами их моделирования и проектирования;	Лекции; Лабораторные работы;
рассчитывать характеристики оптических элементов: коэффициент отражения на границе раздела двух сред, коэффициент отражения многослойных структур	Лекции;
УК-1. 2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.	
основы физики твердого тела, принципы использования физических эффектов в твердом теле в приборах и устройствах оптической электроники;	Лекции; Самостоятельная работа
проводить измерения основных характеристик оптоэлектронных элементов: спектральные характеристики, ватт-амперные характеристики	Лекции; Лабораторные работы;

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Фотоприемники, работающие на основе внешнего и внутреннего фото-эффекта.				
2. Виды и особенности характеристик фотоприемников	4	0	0	ПК-5/НА.3, УК-1.2
6. Физические механизмы работы фотоприемников	16	0	0	ПК-5/НА.3, УК-1.2

Дидактическая единица: Оптические переходы, двухуровневая система.				
3. Усиление в двухуровневой системе	6	0	0	ПК-5/НА.3, УК-1.2
4. Пороговые условия генерации в двухуровневой системе	6	0	0	ПК-5/НА.3, УК-1.2
Дидактическая единица: Оптические резонаторы				
5. Устойчивость оптических резонаторов	4	0	0	ПК-5/НА.3, УК-1.2

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Фотоприемники, работающие на основе внешнего и внутреннего фото-эффекта.					
1. Частотная характеристика фотодиода	2	1	2	ПК-5/НА.3, УК-1.2	Посещение лекции, работа с конспектом лекций и литературой.
Дидактическая единица: Оптические переходы, двухуровневая система.					
2. Усиление света в среде гелий- неон	14	4	14	ПК-5/НА.3, УК-1.2	Выполнение лабораторных работ

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Частотная характеристика фотодиода	Лб	Выполняет следующие виды работ: использование фотодиодов
2	Усиление света в среде гелий- неон	Лб	Выполняет следующие виды работ: использование газовых лазеров

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Контрольные работы	ПК-5/НА.3,УК-1.2	42	1
: Квантовая и оптическая электроника : методические указания к лабораторным работам для 4 курса РЭФ направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" дневного и заочного отделений и направления 210600 - "Нанотехнология" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А Гайслер, Н. И. Филимонова]. - Новосибирск, 2009. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120293				
2	Подготовка к занятиям	ПК-5/НА.3,УК-1.2	50	2
: Квантовая и оптическая электроника : методические указания к лабораторным работам для 4 курса РЭФ направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" дневного и заочного отделений и направления 210600 - "Нанотехнология" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А Гайслер, Н. И. Филимонова]. - Новосибирск, 2009. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120293				
3	Подготовка к аттестации	ПК-5/НА.3,УК-1.2	27	4

: Квантовая и оптическая электроника : методические указания к лабораторным работам для 4 курса РЭФ направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" дневного и заочного отделений и направления 210600 - "Нанотехнология" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А Гайслер, Н. И. Филимонова]. - Новосибирск, 2009. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120293

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

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: 7		
Лабораторная:	30	60
Контрольные работы:	10	20
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Квантовая и оптическая электроника : методические указания к лабораторным работам для 4 курса РЭФ направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" дневного и заочного отделений и направления 210600 - "Нанотехнология" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А Гайслер, Н. И. Филимонова]. - Новосибирск, 2009. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120293"		

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.	Экзамен
ПК-5/НА	ПК-5/НА 3. Умеет строить физические и математические модели моделей, узлов, блоков	+	+
УК-1	УК-1 2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности.		+

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

5. Литература

Основная литература

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

2. Драгунов В. П. Специальные главы наноэлектроники : [учебное пособие] / В. П. Драгунов, Д. И. Остертак ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020.- 102, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243226

Дополнительная литература

1. Штыгашев А. А. Решение задач на компьютере. Волновая и квантовая оптика : учебное пособие / А. А. Штыгашев ; Новосиб. гос. техн. ун-т .- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 127 с.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=220787

Интернет-ресурсы

1. Квантовая Электроника [Электронный ресурс]: научный журнал. - Квантовая Электроника, 2017. - Режим доступа: http://www.quantum-electron.ru. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Квантовая и оптическая электроника : методические указания к лабораторным работам для 4 курса РЭФ направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" дневного и заочного отделений и направления 210600 - "Нанотехнология" / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. А Гайслер, Н. И. Филимонова]. - Новосибирск, 2009. - 37, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000120293

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

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ЛАЗЕР ЛГ-106М-1	Л/р по курсу "Квантовая оптика"
2	Лазер газовый ГН-2П	Л/р по курсу "Квантовая оптика"