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
Применение лазеров

Образовательная программа: 11.04.04 Электроника и наноэлектроника, магистерская программа: Электронные и микроэлектронные системы

Курс: 1, семестр : 2

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	56
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	9
8	из них практической подготовки, час.	8
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	88
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): 11.04.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №959 от 22.09.2017 г. , дата утверждения: 09.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.04.04 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:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-11/НА Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию
	ПК-11/НА. 3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники
Профессиональные компетенции	ПК-12/НА Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
	ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов
Профессиональные компетенции	ПК-13/НА Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации.
	ПК-13/НА. 1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований
Профессиональные компетенции	ПК-14/НА Способен анализировать и выбирать перспективные технологические процессы и оборудование для производства изделий микроэлектроники
	ПК-14/НА. 1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-11/НА. 3 Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники	
Лазерная диагностика	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-12/НА. 3 Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов	
Применение лазеров	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-13/НА. 1 Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	
Разработки оптической установки иметь опыт	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК-14/НА. 1 Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	
Знать методику измерения расходимости светового пучка света	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
Семестр: 2				

Дидактическая единица: О новых научных направлениях и новых областях использования лазерных систем в науке и технике О специфических особенностях лазерного излучения				
2. Специфические особенности лазерного излучения. Связь между выходными характеристиками лазеров и их применением. Различные лазерные среды. Промышленные модели лазеров.	10	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.3, ПК-13/НА.1, ПК-14/НА.1
Дидактическая единица: Лазеры в научных исследованиях, технологии, медицине.				
3. Лазеры в научных исследованиях. Нелинейная оптика, лазерная спектроскопия. Лазерная фотохимия Лазеры в технологии. Взаимодействие мощного лазерного излучения с веществом. Резка. Сверление отверстий, сварка, термообработка, полупроводниковая микротехнология Применение лазеров в медицине. Лазерная терапия, хирургия, диагностика, перспективы лазерной медицины. Применение лазеров в военном деле. Использование лазеров в космосе. 1,4,10 2 Прочие применения лазеров. Экология, геодезия, искусство, бытовая техника. Перспективы лазерной техники.	10	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.3, ПК-13/НА.1, ПК-14/НА.1
9. Метрология. Лазерная дальнометрия, локация, связь. Оптоэлек-тронные системы Информационные системы. Волоконная, пленочная интегральная оптика. Области применения. Голографическая запись.	14	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.3, ПК-13/НА.1, ПК-14/НА.1

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Лазеры в научных исследованиях, технологии, медицине.					
1. Измерение расстояний малых и больших диаметров непрозрачныхобразцов деталей и малых перемещений.	16	8	9	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.3, ПК-13/НА.1, ПК-14/НА.1	Измерение расходимости пучка.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Метрология, оптоэлектронные системы, волоконная оптика					
1. Предмет. Основные понятия. Современное состояние лазерной техники.	26	0	0	ПК-11/НА.3, ПК-12/НА.3, ПК-13/НА.1, ПК-14/НА.1	Самостоятельное изучение материала лекций

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Измерение расстояний малых и больших диаметров непрозрачныхобразцов деталей и малых перемещений.	Лб	Выполняет следующие виды работ: работа с лазерами

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-11/НА.3,ПК-12/НА.3,ПК-13/НА.1,ПК-14/НА.1	6	0
Демонстрация знаний: Филимонова Н. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-11/НА.3,ПК-12/НА.3,ПК-13/НА.1,ПК-14/НА.1	4	0
: Филимонова Н. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292.- Загл. с экрана.				
3	изучение теоретического материала	ПК-11/НА.3,ПК-12/НА.3,ПК-13/НА.1,ПК-14/НА.1	12	2
самостоятельное изучение материала: Филимонова Н. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292.- Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-11/НА.3,ПК-12/НА.3,ПК-13/НА.1,ПК-14/НА.1	40	2
: Филимонова Н. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292.- Загл. с экрана.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-11/НА.3,ПК-12/НА.3,ПК-13/НА.1,ПК-14/НА.1	26	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.1 : Филимонова Н. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292.- Загл. с экрана.				

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
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: 2		
Лекция:	5	10
Лабораторная:	20	40
Контрольные работы:	5	10
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		
		Защита Л/Р	Контр. раб.	Экзамен
ПК-11/НА	ПК-11/НА 3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования изделий микро- и наноэлектроники			+
ПК-12/НА	ПК-12/НА 3. Владеет навыками проведения исследования с применением современных средств и методов			+
ПК-13/НА	ПК-13/НА 1. Знает принципы проведения анализа полноценности и эффективности экспериментальных исследований	+		+
ПК-14/НА	ПК-14/НА 1. Знает основные принципы выбора перспективных технологий производства изделий микроэлектроники	+	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Лазерные технологии : [учебное пособие / И. Б. Мирошниченко и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2021.- 63, [2] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243901

Дополнительная литература

1. Бакланов Е. В. Основы лазерной физики : [учебник] / Е. В. Бакланов.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017.- 130 с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000236946

Интернет-ресурсы

1. Винокуров Н.А. Лазеры на свободных электронах [Электронный ресурс] / Н.А. Винокуров. - Режим доступа : http://www.inp.nsk.su/chairs/accel/refs/FEL_lections.pdf. - Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Филимонова Н. И. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Н. И. Филимонова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2020].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243292.- Загл. с экрана.

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)	Используется при защите РГЗ

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	СПЕКТРОФОТОМЕТР СФ-46	Л/р по курсу "Спецглавы физики"