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
Компьютерная обработка изображений

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

Курс: 2, семестр : 4

Физико-технический факультет,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**4**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	38
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	16
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32
8	из них практической подготовки, час.	16
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	4
11	Самостоятельная работа, час.	70
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р КР
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, 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. 1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;
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. 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 / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1/ПК. 1 Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	
о технических и программных средствах компьютерной обработки изображений	Лекции; Самостоятельная работа
о разделах компьютерной обработки изображений, ее структуре	Лекции; Самостоятельная работа
о перспективах развития технических и программных средств компьютерной обработки изображений	Лекции; Самостоятельная работа
базовые определения и понятия, проблематику компьютерной обработки изображений и ее основные разделы	Лекции; Самостоятельная работа
требования к формальному аппарату и постановке основных задач по разделам компьютерной обработки изображений	Лекции; Самостоятельная работа
ориентироваться в области компьютерной обработки изображений, пользоваться специальной литературой в изучаемой предметной области	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
обосновывать выбор средств для решения конкретных задач	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2/ПК. 4 Создает трехмерные модели разрабатываемых оптических, оптико-электронных, механических блоков, узлов и деталей с использованием систем автоматизированного проектирования	
о математических алгоритмах компьютерной графики	Лекции;
о математических и программных средствах обработки изображений	Лекции; Самостоятельная работа
структуры, назначения, особенности и краткую характеристику функциональных возможностей различных технологий (аппаратных, программных, математических) компьютерной обработки изображений	Лекции;
ориентироваться в структурах программных и технических средств компьютерной обработки изображений, их возможностях, назначениях, перспективах развития	Практические занятия; Самостоятельная работа
разрабатывать математические алгоритмы компьютерной графики и обработки изображений	Практические занятия; Самостоятельная работа
реализовывать математические алгоритмы на одном из языков высокого уровня	Практические занятия; 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: 4					
Дидактическая единица: 1					
1. Введение. Компьютерная обработка изображений. Представление изображений. Зрительная система человека.	1	0	1	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Лекция.
2. Ввод-вывод оптической информации. Устройства ввода. С электромеханической разверткой. Барабанного типа. С плоским столом. С колеблющимся зеркалом. TV камеры. ПЗС камеры. CMOS камеры. Устройства вывода. Графопостроители. Лазерные принтеры. Струйные. Точечно-матричные. Термосублимационные. Векторные дисплеи. С запоминающей трубкой. Растровые дисплеи.	3	0	3	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Лекция.
3. 3. Аналитическая геометрия	2	0	2	ПК-1/ПК.1	Лекция.
4. Растровая графика. Алгоритмы вычерчивания отрезков. Цифровой дифференциальный анализатор. Алгоритм Брезенхейма для растровой развертки отрезков. Растровая развертка окружностей. Алгоритм Брезенхейма для окружностей	2	0	2	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Лекция.

5. Геометрические преобразования. Двумерные преобразования. Перенос. Масштабирование. Поворот. Однородные координаты. Матричные двумерные преобразования. Перенос. Масштабирование. Поворот. Композиция двумерных преобразований. Вопросы эффективности. Матричные трехмерные преобразования. Перенос. Масштабирование. Поворот. Поворот вокруг Z. Поворот вокруг X. Поворот вокруг Y. Обратные преобразования. Вопросы эффективности.	2	0	2	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Лекция.
6. Отображение объемных изображений. Научная перспектива. Плоские проекции. Параллельные проекции. Ортогональные. Аксонометрические прямоугольные. Аксонометрические косоугольные. Центральные проекции. Математическое описание плоских проекций. Художественная перспектива. Голография. Стереофотография. Стереоскопы. Поляризационные очки. Дополнительные светофильтры. Жидкие кристаллы. Parallax метод. Стереограммы (SIRDS). Растровые стереоизображения. Интегральная фотография.	2	0	2	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Лекция.
7. Отсечение и заполнение областей . Отсечение. Алгоритм Сазерленда-Ходгмана. Заполнение. Типы областей. Растровая развертка. Закраска треугольника. Построчное сканирование. Упорядочивание списка ребер. Заполнение с затравкой. Простой рекурсивный алгоритм. Построчный алгоритм.	2	0	2	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Лекция.

8. Удаление невидимых линий. Алгоритм плавающего горизонта. Алгоритм Робертса. Реализация алгоритма Робертса. Алгоритм Варнока. Алгоритм z-буфера. Метод построчного сканирования. Построчное сканирование с z-буфером.	2	0	2	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Лекция.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: 1					
1. Вывод на монитор проволочных изображений трехмерного выпуклого объекта, ограниченного плоскостями.	4	4	4	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	1. Структура изображений должна включать: о координаты точек (x,y,z); о связь между точками, которые образуют плоскости; о набор плоскостей, образующих трехмерный объект. 2. Вывод на экран обеспечивается подпрограммой, соединяющей точки, и не зависящей от их координат. 3. Сохранение и чтение структуры из файла. 4. В текстовом файле необходимо задать ряд выпуклых тел: о тетраэдр (в кубе соединить вершины через одну); о гексаэдр (куб в пространстве); о октаэдр (соединить центры тяжести граней куба); о икосаэдр (Две окружности единичного радиуса параллельные оси x0z с координатами y=0.5 и y=-0.5 разбить на 5 частей. Добавить две вершины с координатами y=sqrt(5)/2 и y=-sqrt(5)/2); о додекаэдр (вершины додекаэдра центры тяжести треугольных граней икосаэдра).

2. Трехмерный сдвиг, поворот, масштабирование.	4	4	4	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Операции осуществляются умножением координат на обобщенную матрицу преобразований. Вывод осуществляется подпрограммой, разработанной в предыдущей лабораторной работе. Поскольку вывод не зависит от координат, то подпрограмма не меняется. В результате работы проволочное изображение должно вращаться вокруг своего центра тяжести.
3. На основе структуры, разработанной в лабораторной работе 1 и 2, написать класс проволочных фигур.	4	4	4	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	В результате работы должно задаваться независимое поведение нескольких объектов. Разные трехмерные тела должны независимо перемещаться в пространстве.
4. Удаление невидимых линий методом Робертса.	4	4	4	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Удаление невидимых линий методом Робертса.

Темы для самостоятельного изучения	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 4					
Дидактическая единица: 1					
1. Построение реалистичных изображений . Закрашивание. Закрашивание методом Гуро. Закрашивание методом Фонга. Трассировка лучей. Моделирование текстуры. Тени.	5	0	0	ПК-1/ПК.1	Построение реалистичных изображений . Закрашивание. Закрашивание методом Гуро. Закрашивание методом Фонга. Трассировка лучей. Моделирование текстуры. Тени.
2. Удаление невидимых линий методом z-буфера.	5	0	0	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Удаление невидимых линий методом z-буфера.
3. Закрашивание плоскостей, нанесение текстур. Закрашивание методом Гуро и Фонга. Вращение в пространстве.	5	0	0	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Закрашивание плоскостей, нанесение текстур. Закрашивание методом Гуро и Фонга. Вращение в пространстве.
4. Транслятор с упрощенного языка VRML. Вывод сцен, сформированных в текстовых файлах, в соответствии с требованиями языка, на экран.	8	0	0	ПК-1/ПК.1, ПК-2/ПК.4	Транслятор с упрощенного языка VRML. Вывод сцен, сформированных в текстовых файлах, в соответствии с требованиями языка, на экран.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Вывод на монитор проволочных изображений трехмерного выпуклого объекта, ограниченного плоскостями.	Пр	Выполняет следующие виды работ: работа по выводу проволочных изображений трехмерного выпуклого объекта.
2	Трехмерный сдвиг, поворот, масштабирование.	Пр	Выполняет следующие виды работ: работу по созданию трехмерному сдвигу, повороту, масштабированию модели.
3	На основе структуры, разработанной в лабораторной работе 1 и 2, написать класс проволочных фигур.	Пр	Выполняет следующие виды работ: создание класса проволочных фигур.
4	Удаление невидимых линий методом Робертса.	Пр	Выполняет следующие виды работ: удаление невидимых линий методом Робертса.

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	РГЗ/Реферат	ПК-1/ПК.1,ПК-2/ПК.4	10	0
: Веретельникова Е. Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155705. - Загл. с экрана. 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	Курсовая работа	ПК-1/ПК.1	15	0
: Веретельникова Е. Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155705. - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	ПК-1/ПК.1	10	4
: Веретельникова Е. Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155705. - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	ПК-1/ПК.1	12	0
: Веретельникова Е. Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155705. - Загл. с экрана.				
5	Самостоятельное изучение теоретического материала	ПК-1/ПК.1,ПК-2/ПК.4	23	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: 4		
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Веретельникова Е. Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155705. - Загл. с экрана."		
Курсовая работа:	20	100 *(в состав баллов за КР)*
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"		
Зачет:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Веретельникова Е. Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155705. - 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	Защита КП/КР	Зачет
ПК-1/ПК	ПК-1/ПК 1. Проводит поиск научно-технической информации для определения комплекса требований к разрабатываемому оптико-электронному прибору;	+	+	+
ПК-2/ПК	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. Гужов В. И. Методы измерения 3D-профиля объектов. Фазовые методы : учебное пособие / В. И. Гужов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 81, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232667

2. Красильников Н. Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учеб. пособие. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 608 с.: ил. — (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0700-4. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=355314 - Загл. с экрана.

3. Борисова И. В. Компьютерное зрение. Цифровая обработка и анализ изображений : учебное пособие / И. В. Борисова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 161, [1] с. : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223472

Дополнительная литература

1. Гринько М. Е. Компьютерная графика : учебное пособие / М. Е. Гринько [и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009.- 286, [1] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000111616

2. Учаев, П. Н. Компьютерная графика в машиностроении : учебник / П. Н. Учаев, К. П. Учаева ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 272 с. - ISBN 978-5-9729-0714-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1833116 (дата обращения: 24.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. Компьютерная графика. – Текст : электронный / ВикипедиЯ : свободная энциклопедия :[сайт]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 24.03.2023).

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Веретельникова Е. Л. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. Часть 1 : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155705. - 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

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet