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
Прикладная оптика

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

Курс: 3 4, семестры : 6 7

Физико-технический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	6	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5	4
2	Всего часов	180	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	52	58
4	Лекции, час.	16	22
5	Практические занятия, час.	16	22
6	Лабораторные занятия, час.	16	8
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32	18
8	из них практической подготовки, час.	16	20
9	Аттестация, час.	2	2
10	Консультации, час.	2	4
11	Самостоятельная работа, час.	128	86
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р контр.	КР
13	Вид аттестации	З	Э

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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики
	ОПК-1. 1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
	ОПК-1. 2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в системах и устройствах фотоники и оптоинформатики
	ОПК-3. 1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
	ОПК-3. 2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ОПК-1. 1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	
знать теорию оптических систем в параксиальном приближении;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать влияние аберраций на качество изображения;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь проводить расчёт оптических систем любой сложности и различного назначения;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь применять знания математики в инженерной практике при моделировании	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-1. 2 Применяет знания естественных наук в инженерной практике	
уметь анализировать, расчитывать, проектировать и конструировать в соответствии с техническим заданием типовые системы, приборы, деталей и узлов оптотехники на схемотехническом и элементном уровнях	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
знать нормативные документы по разработке технических заданий на конструирование отдельных узлов приспособлений, оснастки и специального оборудования, предусмотренных технологией	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
уметь применять знания естественных наук в инженерной практике	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК-3. 1 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	
иметь опыт выбора и использования соответствующих ресурсов, современных методик и оборудования для проведения экспериментальных исследований и измерений	Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

ОПК-3. 2 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	
уметь проводить экспериментальные измерения оптических, фотометрических и электрических величин и исследования различных объектов по заданной методике	Практические занятия; 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: 6					
Дидактическая единица: аберрации оптических систем					
1. Аберрации оптических систем.	1	0	1	ОПК-1.1	Лекция
2. Ахроматические системы.	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
3. Сферическая аберрация линз.	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
4. Дисторсия и её оценка в оптических приборах различного назначения.	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
5. Полевые аберрации и их основные особенности. Астигматизм и мера астигматизма.	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
6. Аберрации бесконечно тонких линз. Продольная, поперечная, волновая и угловая аберрации.	1	0	1	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
Дидактическая единица: оптические системы					
16. Связь кардинальных точек оптических систем с элементами лучевой матрицы. Матричное описание свойств оптической системы.	1	0	1	ОПК-1.1	Лекция
17. Распространение сферических волн через оптическую систему в параксиальном приближении. Преобразование кривизны сферического волнового фронта. Матричное описание оптического резонатора.	1	0	1	ОПК-1.1	Лекция
18. Апертурные факторы в оптических системах.	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
19. Оптические системы, формирующие изображение с большой глубиной резкости.	1	0	1	ОПК-1.1	Лекция
20. Объективы оптических систем.	1	0	1	ОПК-1.1	Лекция

21. Интерферометры.	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
22. Зрительные трубы и бинокли. Схемы Кеплера и Галилея.	1	0	0		Лекция
Дидактическая единица: элементная база оптики					
26. Элементная база оптики: пластины, зеркала, призмы, клинья, линзы, несферические поверхности, растры, фоконы, граданы, дифракционные элементы.	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
27. Преобразование световых волн линзами. Теория оптических систем в параксиальном приближении. Формирование изображения оптическими системами.	1	0	1	ОПК-1.1	Лекция
28. Дифракционные решетки	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
Семестр: 7					
Дидактическая единица: оптические системы микроскопа					
7. Микроскоп	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
Дидактическая единица: телескопические оптические системы					
8. Телескопические системы	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
9. Стереоскопические телескопические приборы.	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
10. Окуляры телескопических систем. Окулярное поле зрения. Лупы и их типы.	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
Дидактическая единица: основы расчета и проектирования оптических систем					
11. Исправление кривизны поля при формировании изображения. Линза Пиацци-Смита и её расчёт. Телескопы. Рефракторы и рефлекторы.	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
12. Оценка хроматизма и расчёт простых ахроматов	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
13. Условие отсутствия комы в бесконечно тонких линзах. Оценка степени влияния аберраций на качество изображения и критерий Рэлея	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
14. Расчёт двухлинзовых склеенных объективов	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция

15. Расчёт основных параметров сложных оптических систем. Матричный метод в параксиальной оптике	2	0	0	ОПК-1.1	Лекция
Дидактическая единица: оптика фотографических, оптико-электронных и телевизионных систем					
23. Асферическая преломляющая и отражающая оптика	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
24. Анастигматические зеркальные поверхности. Аберрации зеркальных поверхностей вращения второго порядка	1	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция
25. Безаберрационные схемы зеркальных оптических систем. Схемы с использованием вогнутых и выпуклых сферических, эллиптических, параболических и гиперболических зеркал.	1	0	0	ОПК-1.1	Лекция
Дидактическая единица: оптика глаза					
29. Глаз и его строение. Общие характеристики зрительного аппарата человека. Оптическая схема глаза человека. Нарушение нормального зрения.	2	0	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Лекция

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: аберрации оптических систем					
1. Измерение сферической аберрации положительной линзы.	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: оптические системы					
2. Исследование свойств оптических систем с большой глубиной резкости. Организация оптических схем с различной перспективой. Комплексная дефектоскопия на поверхностях сложной формы с компьютерной формой представления результатов исследований.	4	2	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
3. Измерение расстояний при помощи светодальномера СТ-5.	2	2	2	ОПК-1.1,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: элементная база оптики					

4. Измерение показателя преломления клиновидных стеклянных пластинок оптической телескопической системой (автоколлиматором).	2	2	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
5. Измерение фокусных отрезков линз.	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.2	Лабораторная работа
6. Изучение особенностей работы зонных пластинок.	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
7. Исследование дифракционной решетки.	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
Семестр: 7					
Дидактическая единица: аберрации оптических систем					
2. Определение хроматизма положения и хроматизма увеличения оптических систем.	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: оптические системы микроскопа					
5. Освоение методов измерения на микроскопе УИМ-23.	2	2	0	ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
Дидактическая единица: оптика фотографических, оптико-электронных и телевизионных систем					
9. Определение глубины пространства, изображаемого фотообъективом.	2	2	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа
10. Определение разрешающей способности фотообъектива.	2	2	0	ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	Лабораторная работа

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 6					
Дидактическая единица: аберрации оптических систем					
1. Расчёт хроматизма положения и хроматизма увеличения произвольной оптической системы. Расчёт простых ахроматических систем.	4	2	4	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Практическая работа
2. Расчёт склеенных ахроматов.	2	2	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1	Практическая работа
Дидактическая единица: оптические системы					
3. Определение кардинальных точек сложных оптических систем.	4	2	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.2	Практическое занятие

4. Расчёт положения сопряжённых плоскостей в сложных оптических системах.	4	2	4	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Практическое занятие
Дидактическая единица: осветительные оптические системы					
5. Энергетический расчет оптических систем	2	2	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Практическое занятие
Семестр: 7					
Дидактическая единица: основы расчета и проектирования оптических систем					
4. Расчет тонких асферических линз.	2	0	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Практическое занятие
5. Расчёт положения зрачков и люков в оптических системах средней сложности. Определение угловых полей зрения и виньетирования.	4	2	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Практическое занятие
6. Расчёт катадиоптрических систем различного назначения.	4	2	2	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Практическое занятие
7. Расчёт лазерных оптических систем, преобразующих гауссовы пучки.	4	2	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2	Практическое занятие
9. Оформление чертежей оптических элементов и оптических схем по ЕСКД	4	4	4	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1	Практическое занятие
10. Современные системы автоматизированного проектирования оптических систем	4	4	0	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1	Практическое занятие

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Исследование свойств оптических систем с большой глубиной резкости. Организация оптических схем с различной перспективой. Комплексная дефектоскопия на поверхностях сложной формы с компьютерной формой представления результатов исследований.	Лб	Выполняет следующие виды работ: углубляет знания по теории оптических систем. Практически реализует различную перспективу отображения на плоскости окружающего пространства (внутренняя и внешняя поверхности труб разного профиля).
2	Измерение расстояний при помощи светодальномера СТ-5.	Лб	Выполняет следующие виды работ: приобретает навыки работы с оптическими измерительными приборами.
3	Измерение показателя преломления клиновидных стеклянных пластинок оптической телескопической системой (автоколлиматором).	Лб	Выполняет следующие виды работ: приобретает навыки работы с оптическими телескопическими приборами. Проводит измерение важных для практики характеристик оптических элементов.
4	Освоение методов измерения на микроскопе УИМ-23.	Лб	Выполняет следующие виды работ: приобретает навыки работы с инструментальным микроскопом.
5	Определение глубины пространства, изображаемого фотообъективом.	Лб	Выполняет следующие виды работ: определяет практически важнейшие характеристики оптических систем при формировании изображения.

6	Определение разрешающей способности фотообъектива.	Лб	Выполняет следующие виды работ: приобретает навыки практической работы с оптическими устройствами, формирующими изображения.
7	Расчёт хроматизма положения и хроматизма увеличения произвольной оптической системы. Расчёт простых ахроматических систем.	Пр	Выполняет следующие виды работ: используется зависимость матричных коэффициентов от показателя преломления. Анализируются случаи, когда нет явной зависимости коэффициента поперечного увеличения от увеличения n. Анализируются случаи, когда в условии сопряженности опорных плоскостей нет явной зависимости от показателя преломления.
8	Расчёт склеенных ахроматов.	Пр	Выполняет следующие виды работ: используется метод расчёта ахроматических систем.
9	Определение кардинальных точек сложных оптических систем.	Пр	Выполняет следующие виды работ: использует теорию расчёта кардинальных точек оптических систем в параксиальном приближении для решения конкретных практических задач.
10	Расчёт положения сопряжённых плоскостей в сложных оптических системах.	Пр	Выполняет следующие виды работ: использует матричный метод расчёта формирования изображения в сложных оптических системах.
11	Энергетический расчет оптических систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты проводят энергетический расчет отпической системы с выбором существующих источников излучения из каталогов
12	Расчёт положения зрачков и люков в оптических системах средней сложности. Определение угловых полей зрения и виньетирования.	Пр	Выполняет следующие виды работ: используется матричный метод расчёта оптических систем. Анализируется экстремальные значения апертурных и полевых углов.
13	Расчёт катадиоптрических систем различного назначения.	Пр	Выполняет следующие виды работ: используется матричный метод расчёта катадиоптрических систем.
14	Расчёт лазерных оптических систем, преобразующих гауссовы пучки.	Пр	Выполняет следующие виды работ: используются матричные методы расчёта преобразования гауссовых пучков оптическими системами.
15	Оформление чертежей оптических элементов и оптических схем по ЕСКД	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты изучают правила оформления и подготовки чертежей оптических элементов и оптических схем по ЕСКД.
16	Современные системы автоматизированного проектирования оптических систем	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты изучают современные САПР для проектирования оптических систем

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	ОПК-1.1,ОПК-1.2	20	0

: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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.

2	РГЗ/Реферат	ОПК-1.1,ОПК-1.2	24	0

Темы для расчета:
Плоскопараллельные пластинки, отражательные зеркала, системы зеркал.
Отражательные призмы. Расчет призм
: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	44	1

Нахождение информации по темам, предстоящих лабораторных работ, повторение изученного материала.: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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.

4	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1	10	0

Информационный поиск по теме "САПР для оптических систем": Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. 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.

5	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	30	1

: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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.

Семестр: 7

1	Курсовая работа	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	28	3

Темы:
Глаз. Разрешающая способность. Коррекция недостатков зрения.
Габаритный расчет микроскопа.
Простые зрительные трубы.
Габаритный расчет сложной зрительной трубы.
Габаритный, энергетический и аберрационный расчеты оптических систем.
Фотографические и др. объективы. Основные характеристики. Разрешающая способность
: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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.

2	Подготовка к занятиям	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	24	0

Нахождение информации по темам, предстоящих лабораторных работ, повторение изученного материала: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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	Дополнительная учебная деятельность	ОПК-1.1,ОПК-1.2	10	0

Изучение САПР КомпасЗД: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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.

4	Подготовка к аттестации	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-3.1,ОПК-3.2	24	1
: Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730 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.			

3.3 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
Консультирование	e-mail
Контроль	ЭБС
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: студенты обсуждают полученную информацию	

2	Лекция в форме дискуссии
Краткое описание применения: студенты дискутируют по прослушанной 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: 6		
Лабораторная:	10	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 "Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке."		
РГЗ/Реферат:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке."		
Зачет:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730"		
Семестр: 7		
Лабораторная:	10	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."		
Курсовая работа:	20	100 *(в состав баллов за КР)*
Контролирующие материалы приводятся в "Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке."		
Экзамен:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730"		

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**	**Защита КП/КР**	**Зачет**	**Экзамен**
ОПК-1	ОПК-1 1. Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	+	+	+	+	+
	ОПК-1 2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике	+	+			+
ОПК-3	ОПК-3 1. Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений					+
	ОПК-3 2. Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	+	+			+

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

5. Литература

Основная литература

1. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - М. : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6 - Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469679 - Загл. с экрана.

2. Агапов, Н. А. Прикладная оптика : учебное пособие / Н. А. Агапов. — Томск : ТПУ, 2017. — 286 с. — ISBN 978-5-4387-0791-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106743 (дата обращения: 20.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Оптические измерения : учебное пособие / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин [и др.]. - Москва : Университетская книга ; Логос, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213072 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

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. 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.

2. Якушенков, Ю. Г. Основы оптико-электронного приборостроения : учебник / Ю. Г. Якушенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 376 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-652-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1213082 (дата обращения: 20.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Суханов И. И. Основы оптики. Теория оптического изображения : учебное пособие / И. И. Суханов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 107, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000222730

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Трехмерное моделирование объектов АСКОН Компас 3D

2 Браузер Mozilla Foundation Mozilla Firefox

3 Пакет офисных приложений Microsoft Office

4 PTC MathCAD

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)	проектор для демонстрации дополнительных материалов

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ЛАЗЕР ЛГ-38 газовый	для проведения лабораторных работ
2	ОСЦИЛЛОГРАФ С1-99	для проведения лабораторных работ