

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФиЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Базовая кафедра фотоники и
лазерных технологий
(ФиЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

Втюрин А.Н.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ОПТИКА**

Дисциплина Б1.В.05 Техническая оптика

Направление подготовки /
специальность 16.04.01 Техническая физика, программа
16.04.01.02 Оптическая физика и квантовая
электроника 2020г

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

160000 «ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 16.04.01 Техническая физика, программа 16.04.01.02

Оптическая физика и квантовая электроника 2020г.

Программу
составили

канд. физ.-мат. наук, доцент, Реушев М.Ю.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Техническая оптика» представляет собой одну из важных дисциплин специализации при подготовке магистров по направлению 16.04.01 «Техническая физика» магистерской программы 16.04.01.02 «Оптическая физика и квантовая электроника»

Дисциплина «Техническая оптика» имеет своей целью сформировать у магистрантов компетенции, связанные с пониманием теоретических, физических основ и приближений технической оптики. Кроме того, с перспективами развития знаний в этой области для последующего применения полученных знаний и навыков при освоении общепрофессиональных и специальных дисциплин оптического профиля подготовки и при выполнении различных видов работ в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские, проектные и др.

1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве магистра технической физики, прошедшего обучение по программе 16.04.01.02 «Оптическая физика и квантовая электроника».

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1: способностью к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов	
Уровень 1	основные типы оптических систем; элементную базу оптики
Уровень 2	оптику глаза; телескопические оптические системы, оптические системы микроскопа
Уровень 3	оптику фотографических и оптоэлектронных систем
Уровень 1	производить выбор оптической схемы прибора для решения конкретной задачи
Уровень 2	производить расчет и оптимизацию оптической системы с оценкой качества изображения на компьютере
Уровень 3	экспериментально определять характеристики оптических систем и формируемых ими световых пучков
Уровень 1	навыками работы с современной аппаратурой
Уровень 2	методами и средствами получения, хранения, переработки и

	трансляции информации посредством современных компьютерных технологий
Уровень 3	навыками обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации
ОПК-2: способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	
Уровень 1	основы расчета и проектирования оптических систем
Уровень 2	методы расчета и оценки качества оптического изображения
Уровень 3	методы измерения основных характеристик оптических систем
Уровень 1	пользоваться терминологией принятой в оптической физике
Уровень 2	пользоваться обширными справочными данными по оптическим материалам для разработки конкретных устройств, ориентироваться в периодической литературе и отыскивать необходимые данные
Уровень 3	самостоятельно ставить конкретные задачи физических исследований и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий
Уровень 1	навыками работы со справочной и нормативно-технической документацией
Уровень 2	навыками работы с информационно-поисковыми системами
Уровень 3	навыками практического применения специализированных методов решения задач в выбранной области исследования.
ПК-5: способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	
ПК-11: способностью применять и разрабатывать новые образовательные технологии	
Уровень 1	современные технические и информационные средства, повышающие эффективность обучающих процедур
Уровень 2	инновационные образовательные технологии
Уровень 3	теоретические основы науки преподаваемого предмета
Уровень 1	применять знания, полученные в результате теоретического обучения, в преподавательской деятельности
Уровень 2	использовать современные нововведения в процессе профессионального обучения
Уровень 3	применять интерактивные формы обучения
Уровень 1	навыками проведения учебных занятий в ВУЗе
Уровень 2	основами технологии дистанционного обучения
Уровень 3	информационными технологиями.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Изучение дисциплины базируется на материалах предшествующих естественно-научных дисциплин.

Научно-исследовательский семинар

НИР

Оптические методы и устройства в биологии и медицине

Специальный технологический практикум

Актуальные проблемы технической физики

Нанопотоника

Оптика фотонных кристаллов

Элементы и устройства оптоэлектроники и нанопотоники

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,11 (40)	1,11 (40)
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,44 (16)	0,44 (16)
практикумы		
лабораторные работы	0,22 (8)	0,22 (8)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,89 (104)	2,89 (104)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные сведения из геометрической оптики, элементная база оптики	5	4	2	26	ОПК-1 ОПК-2 ПК-11 ПК-5
2	Работа оптического прибора совместно с глазом человека. Оптические схемы микроскопа, телескопические системы. Основы расчета и проектирования	3	4	2	26	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
3	Оптика фотографических и оптоэлектронных систем, расчет и проектирование	6	4	2	26	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
4	Оптические системы в составе спектральных измерительных приборов	2	4	2	26	ОПК-1 ОПК-2 ПК-5
Всего		16	16	8	104	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Основные законы геометрической оптики. Экспериментальные законы геометрической оптики; уравнение эйконала; понятие луча; полное внутреннее отражение; закон преломления в векторной форме	1	0	0
2	1	Расчет хода лучей через центрированную систему поверхностей с осевой симметрией	1	0	0
3	1	Параксиальное приближение; матрицы преломления, отражения, перемещения, произвольной оптической системы	1	0	0
4	1	Матричное описание свойств оптической системы; основные типы оптических систем; система плоских поверхностей; система тонких линз; тонкая линза в воздухе	2	0	0

5	2	<p>Декартовые отражающие и преломляющие поверхности; конструирование типовых оптических систем с использованием декартовых поверхностей (объективы, телескопические системы, системы преобразования лазерных пучков); отражение от плоского зеркала; преломление плоской поверхностью; прохождение лучей через плоскопараллельную пластину; преломление лучей с</p>	1	0	0
6	2	<p>Декартовые отражающие и преломляющие поверхности; конструирование типовых оптических систем с использованием декартовых поверхностей (объективы, телескопические системы, системы преобразования лазерных пучков); отражение от плоского зеркала; преломление плоской поверхностью; прохождение лучей через плоскопараллельную пластину; преломление лучей с</p>	1	0	0

7	2	Фотообъектив, лупа, микроскоп. Назначение, основные характеристики; глубина изображаемого пространства (геометрическая, дифракционная).	1	0	0
8	3	Линзы, зеркала, плоскопараллельные пластины, клинья, призмы, световоды, линзы Френеля, аксиконы, оптические растры. Осветительные оптические системы; проекционные оптические системы (эпископы, диаскопы); мультимедиапроектор.	2	0	0
9	3	Принцип работы фотодетекторов, фотодиодные матрицы и линейки, электронно-оптические преобразователи.	2	0	0
10	3	Принципы работы приборов с зарядовой связью, Фото и видеокамеры	2	0	0
11	4	Основные схемы спектральных приборов. Формирование пучков в спектральных приборах	2	0	0
Всего			16	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Расчет и построение хода лучей в средах с различными показателями преломления. Расчет коэффициента отражения интерференционных покрытиях.	1	0	0

2	1	Расчет хода лучей через центрированную систему поверхностей с осевой симметрией	1	0	0
3	1	Расчет хода лучей в системе тонких линз и зеркал.	2	0	0
4	2	Расчет схемы микроскопа с заданным коэффициентом увеличения	1	0	0
5	2	Расчет схемы телескопов Галилея и Кеплера	1	0	0
6	2	Расчет системы телескопов Кассегрена и Ньютона	1	0	0
7	2	Расчет системы телескопа Шмидта –Кассегрена.	1	0	0
8	3	Расчеты проекционных оптических систем по индивидуальному заданию.	4	0	0
9	4	Моделирование схемы спектрометра с заданной разрешающей способностью.	2	0	0
10	4	Моделирование схемы Фурье-спектрометра на основе интерферометра Фабри-Перо.	2	0	0
Всего			16	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Графическое построение хода луча через линзу	2	0	0
2	2	Расчет характеристик линзы	2	0	0
3	3	Расчет телескопической системы Кеплера	2	0	0
4	4	Моделирование прохождения пучка лучей HeNe лазера через центрированную оптическую систему	2	0	0

Результат		е	о	о
-----------	--	---	---	---

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Салех Б. Е. А., Тейх М. К.	Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 1: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского	Долгопрудный: Интеллект, 2012
Л1.2	Салех Б. Е. А., Тейх М. К.	Оптика и фотоника. Принципы и применения: Т. 2: [учебное пособие : в 2-х томах] : перевод с английского	Долгопрудный: Интеллект, 2012
Л1.3	Стафеев С. К., Боярский К. К., Башнина Г. Л.	Основы оптики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Физика" (510400), "Прикладные математика и физика" (511600), "Оптотехника" (551900), "Приборостроение" (551500) и другим физическим и техническим направлениям подготовки	Санкт-Петербург: Лань, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Заказнов Н. П.	Прикладная оптика: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 200200 - Оптотехника и оптическим специальностям	Москва: Лань, 2009
Л2.2	Новотный Л., Хехт Б., Коновко А. А., Шутова О. А., Самарцев В. В.	Основы нанооптики	Москва: Физматлит, 2011
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Черемисин А. А.	Оптические системы. Методы расчета оптических систем: метод. указ. для магистров техн. физики спец. 553110 - "Оптическая физика и квантовая электроника"	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2001

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Э2	Электронно-библиотечная система	http://www.znanium.com

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе обучения студентам следует учесть, что пропуски лекционных и практических занятий фиксируются. Пропущенный лекционный и практический материал самостоятельно прорабатывается студентом в виде написания реферата и обсуждения материала с преподавателем.

Итоговый контроль знаний по курсу проводится на заключительной стадии в форме экзамена.

Вопросы к экзамену содержатся в экзаменационных билетах. Каждый билет содержит два вопроса.

Допуск к экзамену осуществляется при наличии выполнения всех лабораторных работ и защиты реферативных работ

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Операционная система MS Windows
9.1.2	2. Офисный пакет MS Office

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	http://elibrary.ru
9.2.2	http://www.znanium.com

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Кафедра располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа и практических занятий. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (демонстрационное оборудование).

Помещение для самостоятельной работы магистрантов оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.