

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
(ФилЛТ_ИФО)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

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

наименование кафедры

А.Н. Втюрин

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНАЯ ГОЛОГРАФИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 Прикладная голография

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	<u>д-р физ.-мат наук, Профессор, Виталий Васильевич Слабко</u>
------------------------	--

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Прикладная голография» 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»

Цель изучения дисциплины - приобретение студентами знаний по физическим основам волновой и когерентной оптики, голографии, получение необходимых навыков в области практических приложений голографического метода записи, обработки, хранения и воспроизведения информации в оптическом диапазоне излучения. Формирование междисциплинарного подхода к решению научных и практических задач по проблематике дисциплины; систематизация представлений о перспективах развития данного научно-практического направления в контексте формирования профессиональной компетенции физика и инженера

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	Знает основные теоретические методы, используемые в оптической физике
Уровень 2	Знает характеристики оптических и нелинейно-оптических материалов и устройств
Уровень 3	Знает проявление нелинейно-оптических эффектов при распространении лазерного излучения в различных средах
Уровень 1	Пользуется терминологией принятой в оптической физике и нанофотонике
Уровень 2	Пользуется обширными справочными данными по оптическим материалам для разработки конкретных устройств
Уровень 3	Ориентируется в периодической литературе и находит необходимые

	данные
Уровень 1	Работает с современной спектральной аппаратурой
Уровень 2	Владеет методами и средствами получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий
Уровень 3	Обрабатывает и проводит анализ экспериментальной и теоретической физической информации
ОПК-2: способностью демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук	
Уровень 1	Знает основные достижения науки и техники в избранной области
Уровень 2	Знает профессионально-ориентированную терминологию
Уровень 3	Знает направления научных исследований и основные достижения научного коллектива базы НИР; характеристику объекта и условия исследования
Уровень 1	Самостоятельно ставит конкретные цели физических исследований и решает их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий.
Уровень 2	Ставит задачи для выполнения конкретных целей, определяет методы их решения, разрабатывает алгоритм действий.
Уровень 3	Анализирует результаты и представляет их в виде законченных научно-исследовательских разработок – научных докладов, тезисов, научных статей и др.; проводит сбор и анализ библиографических источников информации
Уровень 1	Владеет навыками написания научно-технических отчетов, обзоров, докладов и статей
Уровень 2	Применяет физические и математические методы для решения профессиональных задач в выбранной области исследований
Уровень 3	Работает на современном оборудовании, обрабатывает и проводит анализ экспериментальной и теоретической физической информации
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	
Уровень 1	Знает терминологию, основные понятия и современные методы исследования, оценки величин параметров и представления результатов в области оптоэлектроники и нанофотоники
Уровень 2	Знает формализованные математические модели и методы описания и формирования объектов нанофотоники и протекающих в них процессов
Уровень 3	Знает методы постановки экспериментальных и расчетно теоретических задач исследования и формирования плана его реализации в области нанофотоники
Уровень 1	Применяет современные теоретические и экспериментальные методы исследования, проводит расчеты, оценки, интерпретирует, применяет и представляет результаты работы
Уровень 2	Самостоятельно организывает исследовательские и проектные

	работы, а также управляет коллективом при их проведении
Уровень 3	Пользуется справочными и литературными данными и применяет их при выполнении исследований
Уровень 1	Владеет современными методами проведения экспериментальных и теоретических работ в области нелинейной оптики
Уровень 2	Владеет методами поиска и анализа его результатов в электронной сети на русском и английском языках, а так же представляет результат исследований в виде презентаций.
Уровень 3	Владеет навыками прогнозирования динамики, тенденции развития объекта, процесса, задач, проблем, их систем с использованием формализованных моделей и методов
ПК-11: способностью применять и разрабатывать новые образовательные технологии	
Уровень 1	Знает образовательный стандарт по одной из основных образовательных программ
Уровень 2	Знает организационные формы обучения в высших учебных заведениях
Уровень 3	Знает документацию, регламентирующие учебный процесс (стандарты, планы, программы).
Уровень 1	Ориентируется в нормативно-правовой документации ВУЗа
Уровень 2	Ориентируется в организационной структуре ВУЗа;
Уровень 3	Анализирует учебно-методическую литературу
Уровень 1	Владеет методами поиска информации с использованием глобальных информационных ресурсов
Уровень 2	Владеет методами самоорганизации деятельности и совершенствования личности преподавателя;
Уровень 3	Владеет навыками планирования учебных занятий.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Колебательная спектроскопия

Оптические методы и устройства в биологии и медицине

Специальный технологический практикум

Лазерная техника

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Нелинейная оптика

Оптическая спектроскопия

Специальный практикум по технической физике

НИР

Электронная спектроскопия молекулярных и квантово-размерных систем

Элементы и устройства оптоэлектроники и нанофотоники

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	0,89 (32)
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		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,11 (76)	2,11 (76)
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	Основы голографического метода записи и воспроизведения информации с точки зрения волновой и физической оптики	4	4	0	19	
2	Основные типы голографических схем	4	4	0	19	
3	Основные характеристики объектов голографирования и их голограмм	4	4	0	19	
4	Статические и динамические голограммы: основные свойства, особенности области применения:	4	4	0	19	
Всего		16	16	0	76	

3.2 Занятия лекционного типа

№	№ раздела	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	-----------	----------------------	---------------------

п/п	дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Принципы оптической голографии. Голограммы Габора и Денисюка. Приложения оптической статической голографии. Динамическая голография	2	0	0
2	1	Основные этапы становления голографии: Д. Габор, Ю.Н. Денисюк, Э. Лейт и Ю. Упатниекс. Поляризационная голография, динамическая и резонансная голография.	2	0	0
3	2	Двухэтапный голографический метод : запись регистрация, считывание. Элементарная голограмма. Распределение интенсивности в интерференционной картине	2	0	0
4	2	Основные типы голографических схем Пространственная частота. Элементарная пропускающая голограмма. Зонная пластинка Френеля и голограмма, образованная плоской и сферической волнами	2	0	0
5	3	Селективность элементарных голограмм. Влияние толщины на количество порядков, мнимое и действительное изображение, «фантом»	2	0	0

6	3	Схемы голографии и их особенности: Схема Габора, Схема Денисюка, Лейта и Упатниекса. Голограмма Бентона – радужная голограмма. Голограмма Френеля, Фраунгофера: схема Томпсона. Голограммы Фурье по Ван дер Люгту	2	0	0
7	4	Нестационарный энергообмен, коррекция формы волнового фронта. Основное свойство голограмм: восстановление объектной волны. Условия получения максимального голографического эффекта: получение голограммы от малорассеивающего объекта через диффузный экран	2	0	0

8	4	<p>Научно-технические приложения голографии.</p> <p>Делимость голограммы.</p> <p>Обращение волнового фронта: существо явления; его применение и использование.</p> <p>Ассоциативные свойства: возможность осуществления поиска изображения объекта по его фрагменту.</p> <p>Мультиплицирование изображения и его использование в научно-технических приложениях.</p> <p>Предельные параметры по информационной емкости: голографическая оптическая память, голографический диск</p>	2	0	0
Итого			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	Лазерные пучки. Оценка чувствительности фотоматериалов	2	0	0
2	1	Формула Габора, вывод и использование	2	0	0
3	2	Запись и считывание голограмм при простейшем волновом фронте как опорного так и предметного лучей	2	0	0
4	2	Анализ интерференционной картины	2	0	0

5	3	Эссе студентов на предмет голографии. Доклады и обсуждения	4	0	0
6	4	Рассмотрение параметрического взаимодействия волновых полей, как аналог динамической голографии	4	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
Всего					

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	Коноплев Ю. Г., Шалабанов А. К., Артюхин Ю. П.	Голографическая интерферометрия и фототехника: монография	Казань: Казанский университет [КазГУ], 1990
Л1.2	Островский Ю. И., Бутусов М. М., Островская Г.В.	Голографическая интерферометрия: монография	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1977
Л1.3	Гужов В. И.	Цифровая голография. Математические методы: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Априль Ж., Арсено А., Баласубраманьян Н., Колфилд Г., Гуревич С. Б.	Оптическая голография: Т. 1: в 2-х т. : монография	Москва: Мир, 1982
Л2.2	Априль Ж., Арсено А., Баласубраманьян Н., Колфилд Г., Гуревич С. Б.	Оптическая голография: Т. 2: в 2-х т. : монография	Москва: Мир, 1982

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

Э1	Электронно-библиотечная система	http://elibrary.ru
Э2	Электронно-библиотечная система	http://www.znaniium.com

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов наряду с аудиторной представляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приемами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

На лекции преподаватель рекомендует студентам литературу и разъясняет методы работы с учебниками и первоисточниками. В этом плане особые возможности представляет вводная лекция, на которой раскрывается проблематика темы, логика овладения ею, дается характеристика списка литературы, выделяются разделы для самостоятельной проработки.

Самостоятельная работа носит деятельностный характер и поэтому в ее структуре можно выделить компоненты, характерные для деятельности как таковой: мотивационные звенья, постановка конкретной задачи, выбор способов выполнения, исполнительское звено, контроль. В связи с этим можно выделить условия, обеспечивающие успешное выполнение самостоятельной работы:

1. Мотивированность учебного задания (для чего, чему способствует).
2. Четкая постановка познавательных задач.
3. Алгоритм, метод выполнения работы, знание студентом способов ее выполнения.
4. Четкое определение преподавателем форм отчетности, объема работы, сроков ее представления.
5. Критерии оценки, отчетности и т.д.
7. Виды и формы контроля.

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется графиком учебного процесса и самостоятельной работы. На нее отводится 76 часов (2,11 зачетных единиц). Самостоятельная работа представлена следующими формами: изучение теоретического курса, решение задач. Контроль освоения материала через решение задач. Комплект практических заданий для самостоятельной подготовки преподаватель формирует индивидуально для каждого студента (8 задач) после решения типовых задач в рамках аудиторного практического занятия. Задачи сдаются преподавателю в письменной форме для проверки и оценки качества выполненной работы.

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	1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]: - http://elibrary.ru
9.2.2	2. Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс]: - http://www.znanium.com

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

Кафедра располагает учебными аудиториями для проведения практических занятий по дисциплине. 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.