Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра Лазерных систем

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
профессор, д.ф-м.н. Дмитриев А. К.
“___ ”_____ _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Физика оптических явлений

Образовательная программа: 16.04.01 Техническая физика, магистерская программа: Лазерные системы в науке и технике

Курс: 1, семестры : 1 2

Физико-технический факультет

		Семестр	
№	**Вид деятельности**	**1**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3	3
2	Всего часов	108	108
3	Всего занятий в контактной форме, час	42	45
4	Лекции, час.	0	0
5	Практические занятия, час.	36	36
6	Лабораторные занятия, час	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час	2	2
9	Консультации, час.	4	7
10	Самостоятельная работа, час.	66	63
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		
12	Вид аттестации	Э	Э

Новосибирск 2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 16.04.01 Техническая физика

ФГОС введен в действие приказом №1486 от 21.11.2014 г. , дата утверждения: 16.12.2014 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 16.04.01 Техническая физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЛС, протокол заседания кафедры №_____ от_____

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол №_____ от_____

Программу разработал:

профессор, д.ф-м.н. ЛС Колкер Д. Б.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.ф-м.н. Титов Е. А.

Ответственный за образовательную программу:

профессор, д.ф-м.н. Титов Е. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

***Компетенция ФГОС*: ОПК.2 способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук; *в части следующих результатов обучения*:**
у2. пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	**Формы организации занятий**
Физика оптических явлений	
ОПК.2.у2 пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики	
1.Об основных типах лазеров	Практические занятия
2.Об основных типах лазерных резонаторов	Практические занятия
3.О методах контроля мощности лазерного излучения	Практические занятия
4.О методиках перестройки частоты лазерного излучения	Практические занятия
5.Физические основы лазеров и резонаторов	Практические занятия
6.Физические основы полупроводниковых приборов	Практические занятия
7.Методику расчета согласования мод резонаторов	Практические занятия
8.Настроить лазерный резонатор и получить генерацию	Практические занятия
9.Иметь опыт настройки лазерных резонаторов и различного типа интерферометров	Практические занятия

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы практических занятий	**Активные формы, час.**	**Часы**	**Ссылки на результаты обучения**	**Учебная деятельность**
Семестр: 1				
Дидактическая единица: Общая физика. Квантовая механика.				

1. 1.Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Средняя скорость атомов. Наиболее вероятная скорость. 2.Число столкновений и длина свободного пробега молекул в газе. Диффузия и теплопроводность газов. 3. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. 4. Принцип относительности. Преобразование Лоренца. Релятивистское преобразование частоты. Эффект Доплера. 5. Гармонический осциллятор. Уровни энергии и волновые функции стационарных состояний. 6. Двухуровневая система в резонансном монохроматическом поле. Частота Раби. 7. Атом водорода. Уровни энергии и частоты переходов. Время жизни состояния 2P атома водорода. 8. Сверхтонкое расщепление уровней в атоме водорода. Водородный мазер. 9. Двухатомная молекула. Колебательно-вращательные полосы. P, R, Q ветви. 10. Энергетические зоны в кристалле. Полупроводники, p-n переход. Полупроводниковые диоды и триоды.	0	12	5	Анализ проблемных ситуаций
Дидактическая единица: Физическая оптика. Нелинейная оптика				
2. 1.Плоские волны. Эллиптическая поляризация. Плотность потока энергии электромагнитной волны. 2. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. 3. Коэффициент поглощения и показатель преломления в газе классических осцилляторов. 4. Коэффициент поглощения в диспергирующей среде. Фазовая и групповая скорость. 5. Электрооптические явления. Эффект Поккельса. Полуволновое напряжение.	0	6	5	Анализ проблемных ситуаций

3. 6. Генерация второй гармоники в кристалле. Условия синхронизма. 7. Оптическая активность. Эффект Фарадея. 8. Дифракция на решетке щелей. 9. Временная когерентность. Интерферометр Майкельсона. 10. Пространственная когерентность. Дифракция на двух щелях.	0	6	4, 7, 8	Анализ проблемных ситуаций
Дидактическая единица: Лазерная физика.				
3. 1.Радиационная вероятность перехода. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий. 2.Резонансный коэффициент поглощения сильной бегущей волны в газе (неподвижные атомы). Параметр насыщения. 3.Резонанс насыщенного поглощения в газе. Провал Лэмба. 4.Принцип работы лазера. Условия генерации. Мощность генерации. 5.Многомодовый режим генерации лазера. Синхронизация мод. Генерация сверхкоротких импульсов. 6.Оптические резонаторы. Резонаторы со сферическими зеркалами. Потери. Устойчивость резонаторов. 7. Интерферометр Фабри-Перо. 8. Непрерывные газовые лазеры. He-Ne и CO2лазеры. 9. Полупроводниковые лазеры. Получение инверсии. Предельная ширина линии. 10. Фотодиоды. Быстродействие. Шумы фотодиода.	0	12	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	Анализ проблемных ситуаций

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 1				
1	Подготовка к занятиям		40	2
Изучение рассмотренной ранее темы				
2	Подготовка к аттестации		26	2
Повторение изученного материала				
Семестр: 2				
1	Подготовка к занятиям		40	3
Изучение рассмотренной ранее темы				
2	Подготовка к аттестации		23	4
Изучение рассмотренной ранее темы				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail
Консультирование	e-mail

6. Правила аттестации обучающихся по учебной 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. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 1		
Практические занятия:	30	80
Экзамен:	0	40
Семестр: 2		
Практические занятия:	30	80
Экзамен:	0	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
			Экзамен
ОПК.2	у2. пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики		+

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

7. Литература

Основная литература

1. Гинзбург И. Ф. Введение в физику твердого тела. Основы квантовой механики и статистической физики с отдельными задачами физики твердого тела : учебное пособие / И. Ф. Гинзбург. - СПб. [и др.], 2007. - 537 с. : ил.

2. Быков В. П. Лазерная электродинамика. Элементарные и когерентные процессы при взаимодействии лазерного излучения с веществом / В. П. Быков. - М., 2006. - 380 с.

3. Бейли Д. Волоконная оптика. Теория и практика : [учебно-справочное издание : пер. с англ.] / Дэвид Бейли, Эдвин Райт. - М., 2008. - 320 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Бакланов Е. В. Физические основы теории лазеров : учебное пособие для Ш-IY курсов физико-техн. фак. ,напр. 553100(техническая физика) дн. отд. / Новосиб. гос. техн ун-т ; 2-е изд. - Новосибирск, 1998. - 64 с. : ил.

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Квантовая оптика : методические указания к решению задач в курсе общей физики для 1-2 курсов АВТФ, ФЛА, ФАМ, ФАЭМС, ФПМ, ФБ дневной и вечерней форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост. Э. Б. Селиванова, В. Я. Чечуев. - Новосибирск, 1999. - 21 с. : ил.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/1999/1807.rar

8.2 Специализированное программное обеспечение

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется

9. Материально-техническое обеспечение

Компьютерный класс

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