

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИФВТ  
\_\_\_\_\_ Яковлев А.Н.  
« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Профессиональная подготовка на иностранном языке **HIGH-POWER GAS LASERS** (МОЩНЫЕ ГАЗОВЫЕ ЛАЗЕРЫ)

Направление (специальность) ООП: 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника»

Профили подготовки: «Физическая электроника»

Квалификация: магистр

Базовый учебный план приема 2016 г.

Курс 1, семестр 1

Количество кредитов 3

Код дисциплины: М.БМ1.2

Виды учебной деятельности	ОФ
Лекции, ч	
Практические занятия, ч	64
Лабораторные занятия, ч	
Аудиторные занятия, ч	64
Самостоятельная работа, ч	152
ИТОГО, ч	216

Вид промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре

Обеспечивающее подразделение: кафедра ВЭСЭ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., профессор Ратахин Н.А.

Руководитель ООП \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., профессор Яковлев В.Ю.

Преподаватель \_\_\_\_\_ к.ф.-м.н., ассистент Карнаухова А.А.

2016 г.

## 1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов общего представления о фундаментальных законах взаимодействия излучения с веществом, приобретение ими базовых знаний о принципах работы мощных газовых лазеров, физических процессах, проходящих в активной среде, методах получения лазерных импульсов высокого качества. Приобретаемые знания, умения и навыки должны обеспечивать достижение целей основной образовательной программы ТПУ по направлению «Электроника и нанoeлектроника» при подготовке бакалавров, а в первую очередь — целей Ц.2 и Ц.3.

После изучения курса «Мощные газовые лазеры» студент должен:

знать:

- принципы работы и основные характеристики лазеров;
- процесс формирования лазерного излучения в различных резонаторах;

уметь:

- описывать физические явления с использованием профессиональной терминологии на английском языке;
- искать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, а также представлять результаты своего исследования на английском языке.

## 2 Место в структуре ООП

Дисциплина «High-power gas lasers» (Мощные газовые лазеры) является одной из профессиональных составляющих в курсе подготовки магистров по направлению «Электроника и нанoeлектроника».

Пререквизитами для изучения дисциплины являются следующие дисциплины: «Математика», «Физика».

Содержание разделов дисциплины «High-power gas lasers» (Мощные газовые лазеры) согласовано с содержанием дисциплин, изучаемых параллельно (кореквизиты): «Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники».

## 3 Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП и в соответствии с ФГОС, освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения):

Таблица 1

### Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Составляющие результатов освоения дисциплины Р.1 – Р.3, Р.11 в соответствии с ООП ТПУ по направлению «Электроника и нанoeлектроника»					
Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
31.1	Основные законы естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области	У1.1	Определять, систематизировать и получать необходимые	В1.1	Навыками работы в научном коллективе

	физических основ электронной техники и схемотехники, электрофизических технологии		данные в сфере профессиональной деятельности с использованием современных информационных средств и методов		
32.1	Знать современное состояние, теоретические и экспериментальные работы в профильной области, явления и методы исследований	У2.1	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию в профессиональной деятельности	В2.1	Навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого образования в соответствующем направлении.
33.1	современное состояние, теоретические и экспериментальные работы в профильной области, явления и методы исследований.	У3.1	выбирать методы и средства решения сформулированных задач на основе анализа научно-технической информации	В3.1	опытом научно-исследовательской и проектной деятельности в области электронной техники
311.1	место своей профессии в смежных областях науки и техники	У11.1	оценивать перспективы своего участия в команде специалистов различного профиля	В11.1	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования

В результате освоения дисциплины «High-power gas lasers» (Мощные газовые лазеры) студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

**Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Результат
РД.1	Использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин ООП магистратуры; понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения; демонстрировать навыки работы в научном коллективе, порождать новые идеи
РД.2	Анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определять цели, осуществлять постановку задач проектирования приборов нанoeлектроники, схем и устройств различного функционального назначения с использованием современной элементной базы нанoeлектроники, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ
РД.3	Формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обоснованно выбирать

	теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач.
РД.11	Обладать способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.2 Содержание дисциплины по разделам

#### *Раздел 1. Введение в дисциплину*

Введение в дисциплину, ее цели и задачи. Что такое лазер. История изобретения.

#### *Раздел 2. Взаимодействие излучения с веществом*

Основные процессы взаимодействия излучения с веществом (поглощение света, возбуждение, преобразование энергии, изучение). Свойства лазерного излучения и активной среды.

#### *Раздел 3. Формирование лазерного излучения в резонаторе*

Назначение резонатора, конструкции резонаторов. Формирование пучка в резонаторе.

#### *Раздел 4. Технологическое применение мощных газовых лазеров*

Применение различных типов лазеров в промышленности, науке, медицине.

#### *Раздел 5. Аттестация*

Представление студентами тем, вынесенных на самостоятельную работу, в виде презентаций.

### 4.2 Структура дисциплины по разделам, формам организации и контролю обучения

№	Название раздела / темы	Ауд. раб. час.		СРС час	Итого	Формы текущего контроля и аттестации
		ЛК	ПР			
1	Введение в дисциплину		4	4	8	Дискуссия (Лазеры в окружающей действительности)
2	Взаимодействие излучения с веществом		8	6	14	Работа в группах «Длины волн излучения лазеров»
3	Формирование лазерного излучения в резонаторе		8	8	16	Решение задач (перевод единиц измерения) Контрольная работа* «Описание лазерного импульса»

4	Технологическое применение мощных газовых лазеров		10	8	18	Решение задач «Оценка радиационного нагрева исследуемого материала» Контрольная работа «Знание терминологии»
5	Аттестация		2	6	8	Защита презентаций
	<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>	

\*При сдаче письменных работ при необходимости со студентом проводится индивидуальное собеседование

## 5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «High-power gas lasers» (Мощные газовые лазеры) используются следующие образовательные технологии:

Таблица 3

### Методы и формы организации обучения

Методы и форма активизации деятельности	Виды учебной деятельности		
	ЛК	ПР	СРС
Дискуссия		+	
Использование компьютера		+	+
Командная работа		+	
Опережающая СРС			+
Индивидуальное обучение			+
Проблемно-ориентированное обучение			+
Обучение на основе опыта			+

Приветствуется и поощряется инициатива студентов в выборе тематик для самостоятельного освоения материала.

## 6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### 6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

Текущая СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает:

- работа с лекционным материалом,
- изучение по литературным источникам на английском языке, в том числе, с использованием интернет ресурсов материалов, отраженных в содержании разделов дисциплины.
- подготовка к практическим занятиям

- подготовка к контрольной работе
- подготовка выступления с использованием презентационного оборудования

### 6.2. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Изучение принципа работы и конструкции одного из видов газовых лазеров.

### 6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- проведение контрольной работы,
- оценка за активную работу и опрос на практических занятиях,
- оценка доклада по теме на самостоятельную проработку.

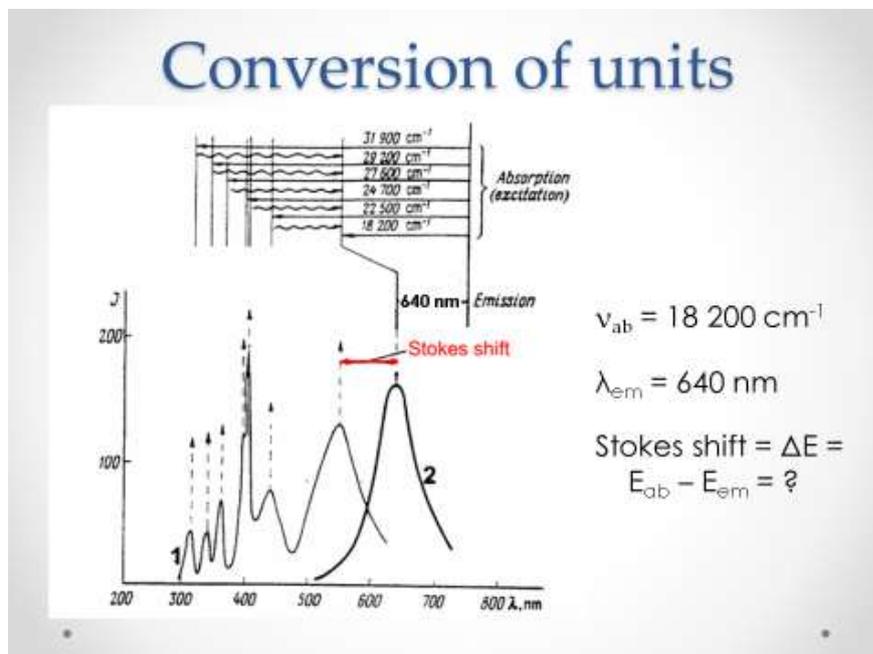
## 7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Контрольная работа № 1	РД.1 - РД.5
Контрольная работа № 2	РД.1 - РД.5
Зачет	РД.1 - РД.5

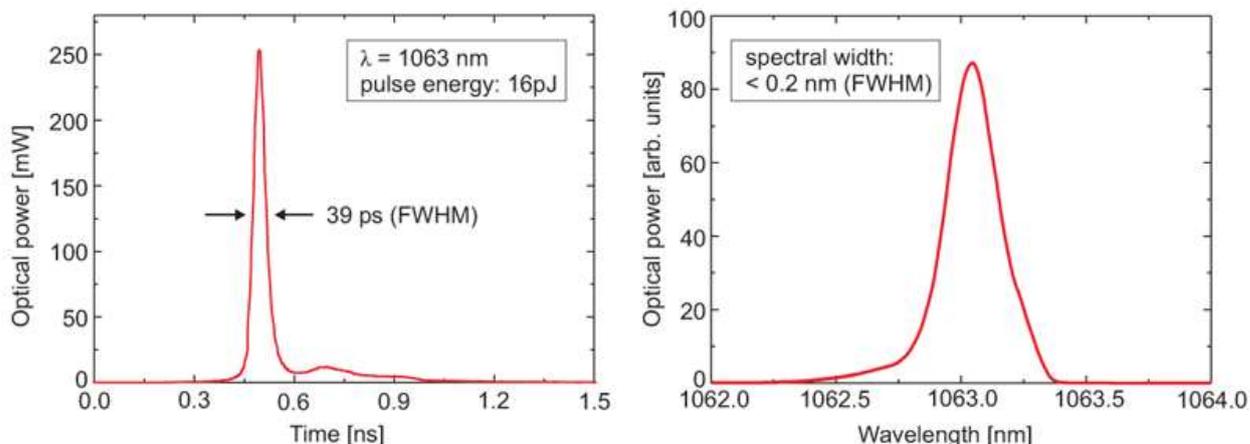
Для оценки качества освоения дисциплины при проведении контролирующих мероприятий предусмотрены следующие средства (фонд оценочных средств):

### 7.1 Примеры задач



## 7.2 Примеры заданий контрольной работы «Описание лазерного импульса»

Describe the figure. Cover the following points.



Points to cover
What is shown in the figure?
What is measured (function)?
What it depends on (argument)?
What is the region of argument measurement?
Describe the dependence. Is there any noticeable trend? Are there any maxima and what are their positions?
Do you have any comments? Can you make any conclusions or predictions?

## 7.1 Примеры тем презентаций

1. Схема работы CO<sub>2</sub> лазера / Operation scheme of CO<sub>2</sub> laser
2. Применение эксимерных лазеров в медицине / Medical application of excimer lasers
3. Конструкция N<sub>2</sub> лазера / N<sub>2</sub> laser design

## 8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 77/од от в текущей редакции.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);
- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра

(оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

### 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Phosphor Handbook (2006), ed William M. Yen et al. CRC Press: Boca Raton, USA.
2. K.S. Song and R.T. Williams (1993) Self Trapped Excitons, ed M. Carbona et al. Springer Series of Solid State Sciences 105. Berlin: Springer.
3. B.I. Stepanov and V.P. Gribkovskii. (1968) Theory of luminescence, ed S. Chomet. Translated by Scripta Technica Ltd., London: Piiffe.
4. M. Gaft, R. Reisfeld, G. Panczer. Modern luminescence spectroscopy of minerals and materials (2005), Springer, 356 p.
5. [www.geo.uw.edu.pl/ERASMUS/files/Basics\\_of\\_luminescence.pdf](http://www.geo.uw.edu.pl/ERASMUS/files/Basics_of_luminescence.pdf) J. Götze, Cathodoluminescence in geosciences. Short course. Warsaw University, March 09-12 2004.
6. J. Götze. Potential of cathodoluminescence (CL) microscopy and spectroscopy for the analysis of minerals and materials. Analytical and Bioanalytical Chemistry (2002) 374, pp 703–708.
7. [www.chem.ucsb.edu/coursepages/archive/fall03/274-Stucky/Lec15.pdf](http://www.chem.ucsb.edu/coursepages/archive/fall03/274-Stucky/Lec15.pdf) Galen Stucky, An Overview of Solid State Materials Chemistry. University of California.
8. [www.britannica.com/EBchecked/topic/351229/luminescence](http://www.britannica.com/EBchecked/topic/351229/luminescence) (09.2014)
9. <http://www.kgg.org.uk> (09.2014)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Учебная аудитория с проектором	Корпус 16, ауд. 235

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 11.04.04 «Электроника и наноэлектроника» и профилю подготовки «Физическая электроника».

Программа одобрена на заседании кафедры лазерной и световой техники ИФВТ (протокол № 3 от « 21 » 09 2016 г.).

Автор \_\_\_\_\_ А.А. Карнаухова

Рецензент \_\_\_\_\_ В.Ю. Яковлев