

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
 УНИВЕРСИТЕТ»

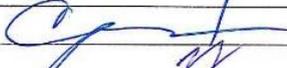
УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ИШНПТ  
  
 Яковлев А. Н.  
 «01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**

Направление подготовки/ специальность	<b>12.03.02 Оптотехника</b>		
Образовательная программа	<b>Оптико-электронные приборы и системы</b>		
Специализация	<b>Оптико-электронные приборы и системы</b>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	6
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	2		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		32
Самостоятельная работа, ч		40	
ИТОГО, ч		72	

Вид промежуточной аттестации		Обеспечивающее подразделение	ОМ
------------------------------	--	------------------------------	----

Заведующий кафедрой - руководитель отделения Руководитель ООП Преподаватель		Клименов В. А.
		Степанов С. А.
		Зыков И.Ю.

2020г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ПК(У)-4	Способность к разработке технологических процессов и технической документации на изготовление, сборку, юстировку и контроль механических, оптических, оптоэлектронных блоков, узлов и деталей	И. ПК(У)- 4.1	Разрабатывает технологические процессы изготовления оптических, оптоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей	ПК(У)-4.1В1	Владеет опытом разработки технологических процессов изготовления оптических, оптоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей
				ПК(У)-4.1З1	Знает основные технологические процессы изготовления оптических, оптоэлектронных, механических блоков, узлов и деталей
		И. ПК(У)-4.2	Анализирует состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов	ПК(У)-4.2У1	Умеет анализировать состояние технологий изготовления, сборки, юстировки и контроля современных оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов
				ПК(У)-4.2З1	Знает основные методики контроля современных оптических и оптоэлектронных приборов и комплексов
		И. ПК(У)-4.3	Разрабатывает и вносит предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия	ПК(У)-4.3В1	Владеет опытом разработки конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
				ПК(У)-4.3У1	Умеет вносить предложения по корректировке конструкторской и технологической документации с учетом результатов контроля качества изделия
ПК(У)-6	Способность к проектированию оснастки и специального инструмента, предусмотренных технологией изготовления оптических и оптоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей	И. ПК(У)- 6.1	Разрабатывает технические задания и исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента	ПК(У)-6.1В1	Владеет опытом разработки технических заданий для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
				ПК(У)-6.1У1	Умеет собирать исходные данные для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
				ПК(У)-6.1З1	Знает необходимые требования для оформления конструкторской документации на проектирование оснастки и специального инструмента
		И. ПК(У)-6.3	Разрабатывает общий вид специальной оснастки для изготовления оптотехники, оптических и оптоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей	ПК(У)-6.3В1	Владеет опытом разработки общих видов специальной оснастки для изготовления оптотехники, оптических и оптоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей
				ПК(У)-6.3З1	Знает содержание общих видов специальной оснастки для изготовления оптотехники, оптических и оптоэлектронных приборов, комплексов и их составных частей

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД 1	Применять знания общих подходов и принципов квантовой электроники для анализа и синтеза схем квантовоэлектронных приборов....	И. ПК(У)- 4.1 И. ПК(У)-4.2 И. ПК(У)-4.3 И. ПК(У)- 6.1 И. ПК(У)-6.3
РД 2	Выполнять расчеты основных параметров резонаторов и активных сред.	И. ПК(У)- 4.1 И. ПК(У)-4.2 И. ПК(У)-4.3 И. ПК(У)- 6.1 И. ПК(У)-6.3
РД 3	Применять экспериментальные методы настройки резонаторов, измерения параметров лазерных установок	И. ПК(У)- 4.1 И. ПК(У)-4.2 И. ПК(У)-4.3 И. ПК(У)- 6.1 И. ПК(У)-6.3
РД 4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях.	И. ПК(У)- 4.1 И. ПК(У)-4.2 И. ПК(У)-4.3 И. ПК(У)- 6.1 И. ПК(У)-6.3

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### *Основные виды учебной деятельности*

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
<b>Раздел (модуль) 1. Физика активных сред</b>	РД 1	Лекции	<b>4</b>
	РД 2	Практические занятия	
	РД 3	Лабораторные занятия	<b>12</b>
	РД 4	Самостоятельная работа	<b>20</b>
<b>Раздел (модуль) 2. Лазерные резонаторы.</b>	РД 1	Лекции	<b>4</b>
	РД 2	Практические занятия	
	РД 3	Лабораторные занятия	<b>12</b>
	РД 4	Самостоятельная работа	<b>20</b>

Содержание разделов дисциплины:

#### **Раздел 1. Физика активных сред.**

Квантовые переходы в активной среде, ширина спектральной линии, условие усиления света в активной среде, Инверсная населенность, двух, трех и четырехуровневые квантовые системы.

#### **Темы лекций:**

1. Квантовые переходы в активной среде.
2. Системы усиления.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. Знакомство с устройством лазера.

2. Знакомство с активными средами лазеров.
3. Люминесценция рубина.

## **Раздел 2. Оптические резонаторы.**

Накопление энергии колебаний, типы резонаторов, свойства резонатора, открытый резонатор, моды резонатора, активный резонатор, конкуренция мод.

### **Темы лекций:**

3. Оптический резонатор
4. Модовая структура излучения.

### **Названия лабораторных работ:**

4. Сравнение излучения светодиода и полупроводникового лазера.
5. Оценка степени когерентности излучения полупроводникового лазера.
6. Юстировка резонатора.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие : учебное пособие / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2088-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93585> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Киселев, Г. Л. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Г. Л. Киселев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-4986-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130188> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Батенин, В. М. Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов : учебное пособие / В. М. Батенин, А. М. Бойченко, В. В. Бучанов. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 616 с. — ISBN 978-5-9221-1298-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2669>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение : учебное пособие / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2027-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/101825> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины**

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  634028 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, 12, 235	компьютер- 1 шт., проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)  634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 247	Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Стол лабораторный - 1 шт.; Стеллаж - 1 шт.; Система лазерной гравировки "Speedy-300 C75" - 1 шт.; Система прецизионной лазерной маркировки СПЛМ "МиниМаркер 2-20А4" - 1 шт.; Лазерная технологическая установка прецизионной резки материалов "RX-50" - 1 шт.; Лабораторный лазерный технологический стенд для гравировки МиниМаркер-M10 - 1 шт.; Мини-пресс с комплектацией - 1 шт.; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; AkelPad; Google Chrome; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView Компьютер - 4 шт.; Принтер - 1 шт.

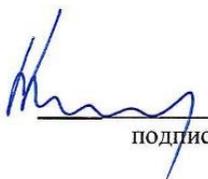
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 12.03.02 Опотехника / специализация «Опτικο-электронные приборы и системы» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Зыков И.Ю.

Программа одобрена на заседании Отделения материаловедения (протокол от «31» мая 2018 г. № 5).

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОМ ИШНПТ, д.т.н, профессор

 /Клименов В.А./  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в рабочей программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий 2. Актуализировано материально-техническое обеспечение дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	от «01» июля 2019 г. № 19/1
2020/2021 учебный год	1. Актуализировано учебно-методическое обеспечение в программе дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий	от «01» сентября 2020 г. № 36/1