

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Практикум по лазерной спектроскопии М2.Б.5

Направление подготовки: 011800.68 - Радиофизика

Профиль подготовки: Квантовая радиофизика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Никитин С.И. , Юсупов Р.В.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заместитель директора института физики Никитин С.И. Директорат Института физики Институт физики, Sergey.Nikitin@kpfu.ru; Юсупов Р.В.

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями прохождения специального физического практикума по лазерной спектроскопии являются закрепление знаний, полученных в рамках лекционного курса "Лазерная спектроскопия" и приобретение навыков выполнения экспериментов по лазерной спектроскопии высокого спектрального и временного разрешения

### **2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М2.Б.5 Профессиональный" основной образовательной программы 011800.68 Радиофизика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина является базовой для обучающихся в магистратуре "Квантовая радиофизика". Для успешного прохождения дисциплины необходимо владение материалом курсов общей физики "Оптика", "Квантовая радиофизика" и "Электричество и магнетизм", специальных курсов по программе бакалавриата "Техника оптической спектроскопии" и "Фемтосекундная спектроскопия". Прохождения данного курса обеспечивает лучшее освоение материала курса "Лазерная спектроскопия" настоящей магистратуры.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Методы получения лазерного излучения высокой степени монохроматичности, принципы получения одномодовой лазерной генерации и перестройки по длине волны, а также методы генерации лазерных импульсов фемтосекундной длительности

2. должен уметь:

измерять длину волны лазерного излучения высокой степени монохроматичности, а также оценивать длительность ультракоротких лазерных импульсов по измеренной автокорреляционной функции

3. должен владеть:

навыками подготовки и проведения экспериментов в областях лазерной спектроскопии сверхвысокого спектрального разрешения и фемтосекундной лазерной спектроскопии

### **4. Структура и содержание дисциплины/ модуля**

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Лабораторная работа "Исследование многоцентровости ионов $Yb^{3+}$ в кристалле $BaF_2$ "	2	10-12	0	0	0	
2.	Тема 2. Лабораторная работа "Изучение нелинейно-оптических свойств металлических наночастиц в кварце методом Z-сканирования"	2	13-14	0	0	0	
3.	Тема 3. Лабораторная работа "Изучение процессов безызлучательной релаксации энергии электронного возбуждения ионов $Fe^{2+}$ в кристалле $KTaO_3$ методом накачки-зондирования"	2	15-17	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Лабораторная работа "Исследование многоцентровости ионов  $Yb^{3+}$  в кристалле  $BaF_2$ "**

**Тема 2. Лабораторная работа "Изучение нелинейно-оптических свойств металлических наночастиц в кварце методом Z-сканирования"**

**Тема 3. Лабораторная работа "Изучение процессов безызлучательной релаксации энергии электронного возбуждения ионов  $Fe^{2+}$  в кристалле  $KTaO_3$  методом накачки-зондирования"**

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Лабораторные работы практикума по лазерной спектроскопии выполняются на современном оборудовании, в том числе приобретенном в рамках Программы развития КФУ. При выполнении работ студенты имеют возможность получения знаний от экспертов мирового уровня в области оптической лазерной спектроскопии

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Лабораторная работа "Исследование многоцентровости ионов  $Yb^{3+}$  в кристалле  $BaF_2$ "**

**Тема 2. Лабораторная работа "Изучение нелинейно-оптических свойств металлических наночастиц в кварце методом Z-сканирования"**

**Тема 3. Лабораторная работа "Изучение процессов безызлучательной релаксации энергии электронного возбуждения ионов  $Fe^{2+}$  в кристалле  $KTaO_3$  методом накачки-зондирования"**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Текущий контроль успешности выполнения программы практикума, зачет по результатам прохождения практикума

### **7.1. Основная литература:**

1. О.Звелто "Принципы лазеров". -Санкт-Петербург, Москва, Краснодар. Лань, 2008.
2. С.М.Копылов, Б.Г.Лысой, С.Л.Серегин, О.Б.Чередниченко "Перестраиваемые лазеры на красителях и их применение". - М.: "Радио и связь", 1991.
3. Сверхкороткие световые импульсы. Под. ред. С. Шапиро, М., Мир, 1981.
4. Херман И., Вильгельми Б., Лазеры сверхкоротких световых импульсов. Пер. с нем. М, Мир, 1986.
5. Принципы нелинейной оптики. Шеи И.Р., Пер. с англ., М. Мир, 1589.
6. Ахманов С. А., Выслоух В. А., Чиркин А. С. Оптика фемтосекундных лазерных импульсов. М., Наука, 1988.
7. Демтредер В. Лазерная спектроскопия. Пер. с англ. М., Наука, 1985.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Параметрические генераторы света и пикосекундная спектроскопия. Под ред. А. Пискарскаса, Мокслас, 1983.
2. Н.И. Коротеев, И.Л. Шумай. Физика мощного лазерного излучения. М., Наука, 1991.
3. Femtosecond laser pulses. C. Rulliere (Ed.). - Springer, 2003. - 426 p.
4. Femtosecond laser spectroscopy. P. Hannaford (Ed.). - Springer, 2005. - 334 p.
5. W. Demtroeder. Laser spectroscopy. Basic concepts and instrumentation. - Springer, 2003. - 987 p.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Практикум по лазерной спектроскопии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011800.68 "Радиофизика" и магистерской программе Квантовая радиофизика .

Автор(ы):

Никитин С.И. \_\_\_\_\_

Юсупов Р.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.