



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»¹
Руководитель ОП

(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« 20 » января 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий Базовой кафедрой
«Фотоника и цифровые лазерные технологии»
(название кафедры)

(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 20 » января 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Лазерная спектроскопия

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

Магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные сети»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы - час.
в том числе с использованием МАО лек. /пр. 18 /лаб. час.
всего часов аудиторной нагрузки 36 час.
в том числе с использованием МАО 18 час.
самостоятельная работа 36 час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.
контрольные работы (количество) 2
курсовая работа / курсовой проект - семестр
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г № 957/ образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора от №

Рабочая программа обсуждена на заседании Базовой кафедры Фотоники и цифровых лазерных технологий ПИ ДФУ протокол № 5 от « 20 » января 2021 г.

Заведующий кафедрой академик РАН Кульчин Ю.Н.
Составитель (ли) : д.т.н., Майор А.Ю.

¹ кроме РПД общеуниверситетских дисциплин

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Ю.Н. Кульчин
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Ю.Н. Кульчин
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Лазерная спектроскопия»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные сети», в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++, входит в Блок 1 Дисциплины (модули) учебного плана, в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, и является обязательной дисциплиной (Б1.В.06).

Дисциплина «Лазерная спектроскопия» опирается на уже изученные дисциплины, такие как общая физика, теоретическая физика, прикладная оптика, физическая оптика, электродинамика, высшая математика, взаимодействие лазерного излучения с веществом, квантовая оптика. Лазерная спектроскопия — динамично развивающаяся область на стыке лазерной физики и оптической спектроскопии. Уникальные свойства лазерного излучения позволяют не только качественно расширить возможности разработанных ранее классических спектроскопических методов, но и открывают возможности решения задач, в принципе не решаемых методами классической спектроскопии.

В курсе «Лазерная спектроскопия» рассматриваются основные представления о физических принципах и базирующихся на них методов лазерной спектроскопии.

Цель курса: формирование у студентов современного представления об основных принципах линейной и нелинейной лазерной спектроскопии, освоение навыков применения физических закономерностей для объяснения принципов работы и устройства основных оптоэлектронных компонентов - источников и приемников оптического излучения различных типов, ознакомление с основными направлениями их применения.

Задачи дисциплины:

- изучение физических основ лазерной спектроскопии;
- изучение основных причин уширения спектральных линий при регистрации сигнала методами лазерной спектроскопии;
- изучение основных методов лазерной спектроскопии.
- формирование знаний о современных тенденциях развития источников и приемников излучения оптического диапазона.
- формирование знаний об основных физических явлениях и закономерностях, определяющих работу источников и приемников излучения оптического диапазона.

Для успешного изучения дисциплины «Лазерная спектроскопия» у студентов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК-8).

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				

<p>Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p> <p>Научные исследования в области приборостроения, конструктивных материалов и технологий</p>	<p>физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая корпускулярные, эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и измерений;</p>	<p>ПК-3 - способность провести экспериментальные исследования, измерения по заданным методикам с выбором технических средств и обработкой результатов</p>	<p>ПК-3.1. – знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p> <p>ПК-3.2. - умеет грамотно проводить измерения различных параметров лазерного излучения.</p>	<p>29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства оптоэлектронных приборов и комплексов</p>
		<p>ПК-4 - способность составить описание проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовить данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации</p>	<p>ПК-4.2.- умеет грамотно сделать описание проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовить данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации</p>	

Код индикатора достижения компетенции		Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-3.1	знает	основные физические процессы, используемые для управления оптическими сигналами, основные методы и устройства управления излучением, основные приборы и методы, необходимые для проведения

		физических экспериментов в области лазерной спектроскопии
	умеет	использовать приобретенные знания при анализе поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии
	владеет	методами анализа поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии; способностью самостоятельно делать выводы после непосредственного анализа данных.
ПК-3.2	знает	основные характеристики оптических сигналов и их классификацию, оптические характеристики материалов, физические основы оптических эффектов, используемых в области лазерной спектроскопии.
	умеет	проводить измерения и исследования различных эффектов, в области лазерной спектроскопии при внешнем воздействии по заданной методике
	владеет	методами измерения и исследования различных эффектов в области лазерной спектроскопии.
ПК-4.2	знает	основные физические процессы, используемые в области лазерной спектроскопии, а также об особенностях применения различных методов.
	умеет	использовать приобретенные знания при анализе поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии.
	владеет	методами анализа поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии.

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПЗ	Практические занятия

СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
----	--

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часов (2 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (36 часа и в том числе 27 часов для подготовки к экзамену). Дисциплина реализуется на 2 курсе магистратуры в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Лазерная спектроскопия	2	18	0	18	0	36	0	экзамен
	Итого:		18	0	18	0	36	0	72

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Лазерная спектроскопия» применяются следующие методы активного/интерактивного обучения: обсуждение в группах, решение задач с обсуждением.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Содержание теоретической части курса разбивается на разделы, темы.

Раздел I. Предмет лазерной спектроскопии. (_2/_ час.) – через косую черту указываются часы по очной/заочной форме обучения

Тема 1. Классические (долазерные) методы спектроскопии: люминесценция, поглощение, комбинационное рассеяние. Преимущества использования лазеров в классических методах. Свойства лазерного излучения. Лазерная спектроскопия - наука о методах, принципиально осуществимых только с использованием лазеров. Типы лазеров. Спектральные приборы. (_2/_ час.)

Раздел II. Лазерная спектроскопия поглощения и флуоресценции (4/ __ час.) – *через косую черту указываются часы по очной/заочной форме обучения*

Тема 1. Лазерная спектроскопия поглощения (2/ __ час.)

Тема 2. Спектроскопия лазерно-индуцированной флуоресценции (2/ __ час.)

Раздел III. Лазерная спектроскопия рассеяния света. (4/ __ час.) – *через косую черту указываются часы по очной/заочной форме обучения*

Тема 1 Упругое рассеяние. Комбинационное (рамановское) рассеяние (КР). Правила отбора. Альтернативный запрет. Стоксово и антистоксово КР. Сечение рассеяния. (2/ __ час.)

Тема 2 Резонансное КР. Вынужденное КР (ВКР). Усиленное ВКР. (2/ __ час.)

Раздел IV. Лазерная искровая спектроскопия. (2/ __ час.) – *через косую черту указываются часы по очной/заочной форме обучения*

Тема 1. Лазерная искровая спектроскопия (2/ __ час.)

Раздел V. Лазерная нелинейная спектроскопия (2/ __ час.) – *через косую черту указываются часы по очной/заочной форме обучения*

Тема 1. Лазерная нелинейная спектроскопия (2/ __ час.)

Раздел VI. Лазерная спектроскопия временного разрешения. (2/ __ час.) – *через косую черту указываются часы по очной/заочной форме обучения*

Тема 1. Лазерная спектроскопия временного разрешения (2/ __ час.)

Раздел VII. Новые достижения в лазерной спектроскопии.
Применение лазерной спектроскопии (2/ __ час.) – *через косую черту указываются часы по очной/заочной форме обучения*

Тема 1. Новые достижения в лазерной спектроскопии. Применение лазерной спектроскопии (2/ __ час.)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Структура и содержание практической части курса включает в себя тематику и содержание практических занятий, семинаров, лабораторных работ.

Практические занятия (36/ __ час.)

Занятие 1. (6/ __ час.)

1. Типы лазеров. Характеристики лазерного излучения. Измерение характеристик лазерного излучения.
2. Спектральные приборы. Характеристики спектральных приборов.
3. Приемники оптического излучения. Характеристики приборов оптического излучения.

Занятие 2. (_6/ __ час.)

1. Лазерная спектроскопия поглощения.
2. Внутррезонаторная лазерная спектроскопия поглощения.
3. Фотоакустическая лазерная спектроскопия.
4. Ионизационная лазерная спектроскопия.
5. Спектроскопия лазерно-индуцированной флуоресценции

Занятие 3. (_4/ __ час.)

1. Лазерная спектроскопия рассеяния света.
2. Нелинейная лазерная спектроскопия рассеяния света.

Занятие 4. (_6/ __ час.)

1. Процессы в лазерно-индуцированной плазме.
2. Метрологические характеристики ЛИС. Качественный и количественный анализ.
3. Дистанционный анализ. Современные исследования ЛИС, новые области применения и перспективы развития.

Занятие 5. (_4/ __ час.)

1. Спектроскопия насыщения.
2. Многофотонная спектроскопия.

Занятие 6. (_6/ __ час.)

1. Генерация и измерение параметров сверхкоротких лазерных импульсов.
2. Измерение времен жизни.
3. Фемтосекундная спектроскопия.

Занятие 7. (_4/ __ час.)

1. Применение лазерной спектроскопии
2. Допуск к экзамену

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Лазерная спектроскопия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В данном разделе РПД приводится перечень основной литературы (учебники, учебные пособия, монографии) и перечень дополнительной литературы, в который включаются издания, рекомендуемые для углубленного изучения. В перечень основной литературы должны входить учебники, учебные пособия и монографии, изданные в течение последних 5 лет для гуманитарных, социальных и экономических дисциплин и 10 лет для технических, математических и естественнонаучных дисциплин.

Не менее трех источников основной литературы, указанных в РПД, должны быть доступны обучающимся в одной или нескольких электронно-библиотечных системах (электронных библиотеках), сформированных на основании прямых договорных отношений с правообладателями. В данном случае необходимо привести полное библиографическое описание источника и рабочую гиперссылку на соответствующий электронный ресурс. Каталог электронных ресурсов размещен на сайте ДВФУ <http://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/russian-database.php>.

В список основной литературы также включаются печатные издания (учебники, учебные пособия, монографии), имеющиеся в фондах НБ ДВФУ, с таким расчетом, чтобы суммарное количество экземпляров каждого из изданий составляло не менее 50 на 100 студентов, обучающихся по образовательной программе. Наряду с полным библиографическим описанием источника помещается рабочая гиперссылка на электронный каталог НБ ДВФУ.

Все издания дополнительной литературы также должны быть представлены либо в электронно-библиотечных системах (электронных библиотеках), сформированных на основании прямых договорных отношений с правообладателями, либо в НБ ДВФУ в количестве, предусмотренном соответствующим ФГОС ВО/ ОС ВО ДВФУ.

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. Собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:684901&theme=FEFU>
2. Стенхольм С. Основы лазерной спектроскопии. – М.: Мир, 1987.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668019&theme=FEFU>
3. Лазерная спектроскопия атомов и молекул / под ред Г. Вальтера ; пер. с англ. В. С. Летохова. Москва : Мир, 1979.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668000&theme=FEFU>
4. Лазерная спектроскопия колебательно-возбужденных молекул. / Под ред. В. С. Летохова. М.: Наука, 1990
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668001&theme=FEFU>
5. Д. А. Кремерс, Л. Радзиемски Лазерно-искровая эмиссионная спектроскопия/ - М.: Техносфера, 2009 г.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:289054&theme=FEFU>
6. Летохов В. С., Чеботаев В. П. Нелинейная лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения. М.: Наука, 1990.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668137&theme=FEFU>
7. Шен И.Р. Принципы нелинейной оптики. - М.: Наука, 1989.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668337&theme=FEFU>

8. Принципы нелинейной лазерной спектроскопии / В. С. Летохов, В. П. Чеботаев
Москва : Наука, 1975.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668216&theme=FEFU>
9. П.Г.Крюков «Фемтосекундные импульсы», М., Физматлит, 2008.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663914&theme=FEFU>
10. Основы молекулярной спектроскопии : учебное пособие для вузов / Ю. А. Пентин, Г. М. Курамшина Москва : Мир, : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:274684&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Демтрёдер В. Современная лазерная спектроскопия / Пер. с англ. под ред. Л. А. Мельникова. Долгопрудный: Интеллект, 2014
2. Trebino R. Frequency-resolved optical gating : the measurement of ultrashort laser pulses / Rick Trebino. – 2000. - р. 425. – Boston: Springer DOI 10.1007/978-1-4615-1181-6
11. Собельман И. И. Введение в теорию атомных спектров. М.:Наука, 1963
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668102&theme=FEFU>
3. Лазерная аналитическая спектроскопия / Под ред. В. С. Летохова. М.: Наука, 1986.
4. Жаров В. П., Летохов В. С. Лазерная оптико-акустическая спектроскопия. М.: Наука, 1984.
5. Фриш С. Э. Оптические спектры атомов / С. Э. Фриш. - Москва : Лань, 2010. - 644 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:91328&theme=FEFU>
6. Ельяшевич, М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия [Текст] / М. А. Ельяшевич. - М. : КомКнига, 2006 - . - 21 см. – [Ч.2] : Атомная спектроскопия. - 3-е изд. - 2006. - 415 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:89999&theme=FEFU>
7. Спектроскопия комбинационного рассеяния в газах и жидкостях. / Под ред. А. Вебера. / Пер. с англ. под ред. И. Л. Фабелинского. М.: Мир, 1982.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668023&theme=FEFU>
8. Звелто О. Принципы лазеров. М.:Издательство: Лань, 2008.-720 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265786&theme=FEFU>

9. Ахманов С.А., Выслоух В.А., Чиркин А.С. Оптика фемтосекундных лазерных импульсов. - М.: Наука, 1988.
10. Ахманов С.А., Никитин С.Ю. Физическая оптика. - М.: Изд. МГУ, 1991
<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:363378&theme=FEFU>

Нормативно-правовые материалы²

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

В данном разделе приводится перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в виде названия сайта, интернет-портала и т.п. и рабочей гиперссылки. Не допускается размещение ресурсов, содержащих материалы, не соответствующие этическим нормам, в том числе в формате баннеров и т.п.

www.scopus.com – наукометрическая база данных Scopus

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Указывается перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости). Если для данного курса создан ЭУК в интегрированной платформе электронного обучения Blackboard ДВФУ, это также указывается с приложением идентификатора курса.

Программное обеспечение: не требуется

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание методических указаний может включать:

- рекомендации по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины;*
- описание последовательности действий обучающихся, или алгоритм изучения дисциплины;*
- рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса;*

² Данный раздел включается при необходимости

рекомендации по работе с литературой;
рекомендации по подготовке к экзамену (зачету);
разъяснения по работе с электронным учебным курсом, по выполнению домашних заданий и т.д.

Если по дисциплине изданы методические указания (рекомендации), здесь необходимо поместить их перечень со всеми выходными данными, а сами пособия либо приложить к РПД в печатном (изданном) виде, либо поместить в электронном виде в приложении к РПД (Приложение 3). Если изданных методических указаний по дисциплине нет, в приложение выносить ничего не нужно, все методические указания помещаются в данном разделе РПД.

При освоении данной дисциплины основную роль играют аудиторские занятия в виде лекций и самостоятельная работа студентов, заключающаяся в выполнении домашнего задания и изучении прослушанного материала. Для того чтобы осветить современное состояние лазерной спектроскопии в программе предусмотрено широкое использование современных научных работ и публикаций по данной теме и посещение лабораторий ИАПУ ДВО РАН. Рекомендуется посещение студентами научных семинаров и конференций ДВФУ и ИАПУ ДВО РАН, а также в других университетах и институтах.

Рекомендованная литература для подготовки к лекциям и самостоятельной работы студентов по разделам

Раздел I. Предмет лазерной спектроскопии.

1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
2. Д. А. Кремерс, Л. Радзиемски Лазерно-искровая эмиссионная спектроскопия/ - М.: Техносфера, 2009 г.
3. Собельман И. И. Введение в теорию атомных спектров. М.:Наука, 1977

Раздел II. Лазерная спектроскопия поглощения и флуоресценции.

1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.

2. Лазерная аналитическая спектроскопия / Под ред. В. С. Летохова. М.: Наука, 1986.
3. Жаров В. П., Летохов В. С. Лазерная оптико-акустическая спектроскопия. М.: Наука, 1984.
4. Ельяшевич, М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия [Текст] / М. А. Ельяшевич. - М. : КомКнига, 2006 - . - 21 см. – [Ч.2] : Атомная спектроскопия. - 3-е изд. - 2006. - 415 с.
5. Фриш С. Э. Оптические спектры атомов / С. Э. Фриш. - Москва : Лань, 2010. - 644 с.

Раздел III. Лазерная спектроскопия рассеяния света.

1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
2. Спектроскопия комбинационного рассеяния в газах и жидкостях. / Под ред. А. Вебера. / Пер. с англ. под ред. И. Л. Фабелинского. М.: Мир, 1982.
3. Лазерная спектроскопия колебательно-возбужденных молекул. / Под ред. В. С. Летохова. М.: Наука, 1990
4. Ельяшевич, М. А. Атомная и молекулярная спектроскопия [Текст] / М. А. Ельяшевич. - М. : КомКнига, 2006 - . - 21 см. – [Ч.2] : Атомная спектроскопия. - 3-е изд. - 2006. - 415 с.
5. Фриш С. Э. Оптические спектры атомов / С. Э. Фриш. - Москва : Лань, 2010. - 644 с.

Раздел IV. Лазерная искровая спектроскопия.

1. Д. А. Кремерс, Л. Радзиемски Лазерно-искровая эмиссионная спектроскопия/ - М.: Техносфера, 2009 г.
2. Собельман И. И. Введение в теорию атомных спектров. М.:Наука, 1977
3. Фриш С. Э. Оптические спектры атомов / С. Э. Фриш. - Москва : Лань, 2010. - 644 с.

Раздел V. Лазерная нелинейная спектроскопия.

1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
2. Шен И.Р. Принципы нелинейной оптики. - М.: Наука, 1989.
3. Летохов В. С., Чеботаев В. П. Нелинейная лазерная спектроскопия сверхвысокого разрешения. М.: Наука, 1990.

Раздел VI. Лазерная спектроскопия временного разрешения.

1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
2. Trebino R. Frequency-resolved optical gating : the measurement of ultrashort laser pulses / Rick Trebino. – 2000. - p. 425. – Boston: Springer DOI 10.1007/978-1-4615-1181-6

Раздел VII. Новые достижения в лазерной спектроскопии. Применение лазерной спектроскопии

1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В данном разделе приводятся сведения о материально-техническом обеспечении дисциплины (с указанием наименования приборов и оборудования, компьютеров, учебно-наглядных пособий, аудиовизуальных средств; аудиторий, специальных помещений), необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети кафедры и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Лазерная спектроскопия»

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

**Магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные
сети»**

Форма подготовки очная

Владивосток

2021

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	2 неделя	Подготовка к практическим занятиям	2 часа	ПР-1
2	4 неделя	Подготовка к практическим занятиям	1 час	ПР-2
3	6 неделя	Подготовка к практическим занятиям	1 час	ПР-2
4	8 неделя	Подготовка к практическим занятиям	1 час	ПР-2
5	10 неделя	Подготовка к практическим занятиям	1 час	ПР-2
6	12 неделя	Подготовка к практическим занятиям	1 час	ПР-2
7	14 неделя	Подготовка к практическим занятиям	1 час	ПР-2
8	16 неделя	Подготовка к практическим занятиям	1 час	ПР-2
9	18 неделя	Подготовка к экзамену	27 часов	ПР-4 Экзамен
		Всего	36 часов	

ПР-1 – тест, ПР-2–контрольная работа; ПР-4 – реферат (см. Положение о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ №12-13-850 от 12.05.2015)

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Приводятся рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы в целом по курсу.

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой и лекционным материалам по выполненным конспектам, выполнения заданий

преподавателя, написания докладов, подготовки доклада, презентаций по теме практического занятия.

Методические указания к самостоятельной работе студентов

Приводятся методические указания по выполнению каждого из предусмотренных планом-графиком видов самостоятельной работы по дисциплине с указанием цели (задач), характеристики заданий, требований к содержанию и оформлению, рекомендаций по выполнению и критериев оценки.

№ задания	Тема задания	Содержание задания
Раздел 1. Задание 1	Перестраиваемые лазеры: типы и основные принципы	Ознакомиться с литературой: Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
Раздел 2. Задание 2	Лазерный магнитный резонанс и Штарковская спектроскопия	Ознакомиться с литературой: Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
Раздел 3. Задание 3	Лазерная спектроскопия молекулярных пучков	Ознакомиться с литературой: Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.
Раздел 4. Задание 4	Двух импульсный режим ЛИС	Ознакомиться с литературой: Д. А. Кремерс, Л. Радзиемски Лазерно-искровая эмиссионная спектроскопия/ - М.: Техносфера, 2009 г.
Раздел 5. Задание 5	Интерференционная спектроскопия насыщения	Ознакомиться с литературой: 1. Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985. 2. Шен И.Р. Принципы нелинейной оптики. - М.: Наука, 1989.

<p>Раздел 6.</p> <p>Задание 6</p>	<p>GRENOUILLE</p>	<p>Ознакомиться с литературой:</p> <p>Trebino R. Frequency-resolved optical gating : the measurement of ultrashort laser pulses / Rick Trebino. – 2000. - p. 425. – Boston: Springer DOI 10.1007/978-1-4615-1181-6</p> <p>Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.</p>
<p>Раздел 7.</p> <p>Задание 7</p>	<p>Оптические стандарты частоты</p>	<p>Ознакомиться с литературой:</p> <p>Лазерная спектроскопия. Основные принципы и техника эксперимента / В. Демтрёдер ; под ред. И. И. собельмана ; пер. с англ. яз. А. И. Маслова, Е. А. Юкова. Москва : Наука, 1985.</p>



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Лазерная спектроскопия»
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
Магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные
сети»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

Паспорт ФОС

Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Для успешного изучения дисциплины «Лазерная спектроскопия» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы её совершенствования на основе самооценки (УК-6).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-3. Способность провести экспериментальные исследования, измерения по заданным методикам с выбором технических средств и обработкой результатов	ПК-3.1. Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.
	ПК-3.2. Умеет грамотно проводить измерения различных параметров лазерного излучения.
ПК-4. Способность составить описание проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовить данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации	ПК-4.2. Умеет грамотно сделать описание проводимых исследований и разрабатываемых проектов, подготовить данные для составления отчетов, обзоров и другой технической документации

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Предмет лазерной спектроскопии.	ПК-3 ПК-4	знает	УО-1	Вопросы 1-6
			умеет	УО-2	
			владеет	ПР-2	
2	Лазерная	ПК-3	знает	УО-1, УО-2	Вопросы 7-11

	спектроскопия поглощения и флуоресценции	ПК-4	умеет	УО-3	
			владеет	ПР-2	
3	Лазерная спектроскопия рассеяния света	ПК-3 ПК-4	знает	УО-1, УО-2	Вопросы 12-15
			умеет	УО-3	
			владеет	ПР-2	
4	Лазерная искровая спектроскопия	ПК-3 ПК-4	знает	УО-1, УО-2	Вопросы 16-19
			умеет	УО-3	
			владеет	ПР-2	
5	Лазерная нелинейная спектроскопия	ПК-3 ПК-4	знает	УО-1, УО-2	Вопросы 20-23
			умеет	УО-3	
			владеет	ПР-2	
6	Лазерная спектроскопия временного разрешения	ПК-3 ПК-4	знает	УО-1, УО-2	Вопросы 24-27
			умеет	УО-3	
			владеет	ПР-2	
7	Новые достижения в лазерной спектроскопии. Применение лазерной спектроскопии	ПК-3 ПК-4	знает	УО-1, УО-2	Вопросы 28-33
			умеет	УО-3	
			владеет	ПР-2	
8	Допуск к экзамену	ПК-3 ПК-4	знает	УО-1, УО-2	Вопросы 1-33
			умеет	УО-3	
			владеет	ПР-2	

УО-1 – собеседование; УО-2 – коллоквиум; УО-3 – доклад, сообщение; ПР-1 – тест, ПР-4 – реферат (см. Положение о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ №12-13-850 от 12.05.2015)

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-3.1	знает (пороговый уровень)	основные физические процессы, используемые для управления оптическими сигналами, основные методы и	знание основных физических процессов, используемых для управления оптическими сигналами; знание основных методов и	способность перечислить основные физические процессы, используемых для управления оптическими сигналами;

		устройства управления излучением, а также об особенностях применения различных методов управления излучением в лазерной технике в области лазерной спектроскопии.	устройств управления излучением; знание особенностей применения различных методов управления излучением в лазерной технике в области лазерной спектроскопии	способность перечислить и раскрыть суть методов и устройств управления излучением; знание особенностей применения различных методов управления излучением в лазерной технике в области лазерной спектроскопии
	умеет (продвинутый)	использовать приобретенные знания при анализе поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	умение использовать приобретенные знания при анализе поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	способность делать анализ поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии
	владеет (высокий)	методами анализа поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	владение методами анализа поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	способность выполнить задания предусмотренные курсом в установленные сроки в строгом соответствии с предъявляемыми требованиями; способность объяснить и эффективно представить результаты освоения курса
ПК-3.2	знает (пороговый уровень)	основные характеристики оптических сигналов и их классификацию, оптические	знание основных характеристик оптических сигналов и их классификацию; знание	способность перечислить основные характеристики оптических сигналов и

		характеристики материалов, физические основы оптических эффектов, используемых для управления оптическими сигналами в области лазерной спектроскопии.	оптических характеристик материалов; знание физических основ оптических эффектов, используемых для управления оптическими сигналами в области лазерной спектроскопии	описать их классификацию; способность дать описание оптических характеристик материалов; способность раскрыть суть физических основ оптических эффектов в области лазерной спектроскопии
	умеет (продвинутый)	проводить измерения и исследования различных эффектов, анализировать экспериментальные данные в области лазерной спектроскопии.	умение проводить измерения и исследования различных эффектов, анализировать экспериментальные данные в области лазерной спектроскопии.	способность проводить измерения и исследования различных эффектов в области лазерной спектроскопии по изученным в курсе методикам
	владеет (высокий)	методами управления оптическими сигналами в устройствах лазерной спектроскопии в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства приборов интегральной оптики.	владение методами управления оптическими сигналами в устройствах лазерной спектроскопии в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства приборов интегральной оптики.	способность выполнить задания предусмотренные курсом в установленные сроки в строгом соответствии с предъявляемыми требованиями; способность объяснить и эффективно представить результаты освоения курса
ПК-4.2	знает (пороговый уровень)	основные физические процессы, используемые в области лазерной спектроскопии,	знание основных физических процессов, используемых в лазерной спектроскопии; знание основных	способность перечислить основные физические процессы, используемые в области

		а также об особенностях применения различных методов.	методов и устройств в области лазерной спектроскопии; знание особенностей применения различных методов в области лазерной спектроскопии	лазерной спектроскопии; способность перечислить и раскрыть суть методов и устройств в области лазерной спектроскопии; способность перечислить особенности применения различных методов в области лазерной спектроскопии.
	умеет (продвинутый)	использовать приобретенные знания при анализе поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	умение использовать приобретенные знания при анализе поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	способность делать анализ поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии
	владеет (высокий)	методами анализа поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	владение методами анализа поставленной задачи исследований в области лазерной спектроскопии	способность выполнить задания предусмотренные курсом в установленные сроки в строгом соответствии с предъявляемыми требованиями; способность объяснить и эффективно представить результаты освоения курса

** **Критерий** – это признак, по которому можно судить об отличии состояния одного явления от другого. Критерий шире показателя, который является составным элементом критерия и характеризует содержание его. Критерий выражает наиболее общий признак, по которому происходит оценка, сравнение реальных явлений, качеств, процессов. А степень проявления, качественная сформированность, определенность критериев выражается в конкретных показателях. Критерий представляет собой*

средство, необходимый инструмент оценки, но сам оценкой не является. Функциональная роль критерия – в определении или не определении существенных признаков предмета, явления, качества, процесса и др.

Показатель выступает по отношению к критерию как частное к общему.

Показатель не включает в себя всеобщее измерение. Он отражает отдельные свойства и признаки познаваемого объекта и служит средством накопления количественных и качественных данных для критериального обобщения.

Главными характеристиками понятия «показатель» являются конкретность и диагностичность, что предполагает доступность его для наблюдения, учета и фиксации, а также позволяет рассматривать показатель как более частное по отношению к критерию, а значит, измерителя последнего.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий и выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	
		60-64
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего кредитно-модульной системе и полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на устном зачёте/экзамене
«зачтено»/«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в

		ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено»/ «хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«зачтено»/ «удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«не зачтено»/ «неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки (устный ответ)

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценки (письменного/устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов.

Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

60-50 баллов - выставляется студенту, если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Лазерная спектроскопия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «Лазерная спектроскопия» предусмотрены виды промежуточной аттестации: экзамен. Экзамен проводится с использованием оценочных средств устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

Указывается, какой именно вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет) предусмотрен по дисциплине, в какой форме (устной, письменной), с использованием каких оценочных средств (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов, устный опрос в форме собеседования, выполнение письменных заданий, тестирование и т.д.) он проводится.

Дается краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства.

Приводятся вопросы, задания к экзамену (зачету), образец экзаменационного билета с пояснением принципа его составления (если по дисциплине предусмотрен экзамен), критерии оценки к экзамену (зачету).

Список вопросов к экзамену

1. Основные классы спектральных приборов, сравнительная характеристика.
2. Интерферометры, особенности применения.
3. Основные типы лазеров, сравнительная характеристика.
4. Лазеры позволяющие перестраивать длину волны.
5. Устройства для преобразования длины волны лазера.
6. Приемники оптического излучения, сравнительная характеристика.
7. Спектроскопия поглощения, основные принципы.
8. Оптоакустическая спектроскопия.

9. Спектроскопия возбуждения флуоресценции.
10. Ионизационная спектроскопия.
11. Оптогальваническая спектроскопия.
12. Спектроскопия комбинационного рассеяния, основные принципы.
13. Методы линейной спектроскопии комбинационного рассеяния.
14. Метод ВКР.
15. Метод КАРС.
16. Свойства лазерно-индуцированной плазмы.
17. Лазерно-индуцированный пробой.
18. Определение температуры плазмы.
19. Качественный и количественный анализ ЛИС.
20. Линейное и нелинейное поглощение.
21. Спектроскопия насыщения.
22. Поляризационная спектроскопия.
23. Многофотонная спектроскопия.
24. Измерение формы сверхкоротких импульсов.
25. Метод FROG.
26. Метод SPIDER.
27. Измерение времени жизни.
28. Оптическое охлаждение и пленение атомов.
29. Оптические стандарты частоты.
30. Применение лазерной спектроскопии в химии.
31. Применение лазерной спектроскопии в биологии.
32. Применение лазерной спектроскопии в исследовании окружающей среды.
33. Применение лазерной спектроскопии в промышленности.

Оценочные средства для текущей аттестации

Приводятся типовые оценочные средства для текущей аттестации и критерии оценки к ним (по каждому виду оценочных средств) в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Лазерная спектроскопия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Лазерная спектроскопия» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты контрольной

работы) (защиты практической/контрольной работы, реферата, эссе, тестирования – указать то, что используется в конкретной дисциплине) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

Комплект заданий для контрольной работы 1.

Вариант 1. Основные классы спектральных приборов, сравнительная характеристика. Спектроскопия поглощения, основные принципы. Методы линейной спектроскопии комбинационного рассеяния.

Вариант 2. Интерферометры, особенности применения. Спектроскопия возбуждения флуоресценции. Спектроскопия комбинационного рассеяния, основные принципы.

Вариант 3. Устройства для преобразования длины волны лазера. Оптоакустическая спектроскопия. Метод ВКР.

Вариант 4. Приемники оптического излучения, сравнительная характеристика. Ионизационная спектроскопия. Метод КАРС.

Комплект заданий для контрольной работы 2.

Вариант 1. Свойства лазерно-индуцированной плазмы. Линейное и нелинейное поглощение. Метод FROG. Оптические стандарты частоты.

Вариант 2. Определение температуры плазмы. Спектроскопия насыщения. Измерение формы сверхкоротких импульсов. Применение лазерной спектроскопии в химии и биологии.

Вариант 3. Качественный и количественный анализ ЛИС. Многофотонная спектроскопия. Метод SPIDER. Применение лазерной спектроскопии в промышленности и исследовании окружающей среды.

Вариант 4. Лазерно-индуцированный пробой. Поляризационная спектроскопия. Измерение времени жизни. Оптическое охлаждение и пленение атомов.

Отметка "Отлично" Верно выполнено более 85% заданий. Отметка "Хорошо" Верно выполнено 75-85% заданий. Отметка "Удовлетворительно" Верно выполнено 60-75% заданий. Отметка "Неудовлетворительно" Верно выполнено менее 60% заданий.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ*
по дисциплине «Лазерная спектроскопия»
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
Магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные
сети»
Форма подготовки очная

Владивосток
2021

**При наличии опубликованных методических указаний по дисциплине*