

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Техника оптической спектроскопии БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 011200.62 - Физика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Сарандаев Е.В. , Хамадеев М.А.

Рецензент(ы):

Гайнутдинов Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Салахов М. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__г

Регистрационный No 6121914

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) Сарандаев Е.В. ; ассистент, к.н. Хамадеев М.А.
Кафедра оптики и нанофотоники Отделение физики , Marat.Khamadeev@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

изложение физических основ, принципов устройства и применения современных спектральных приборов, изучение характеристик спектральных приборов, аппаратурных ошибок измерений, методов измерений линейчатых и непрерывных спектров. Рассматриваются различные типы источников света и приемников оптического излучения, их характеристики и физические принципы работы.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 011200.62 Физика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина Б.3.ДВ2 "Техника оптической спектроскопии" является дисциплиной по выбору профессионального цикла (блок Б.3) дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 011200 "Физика".

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые профессиональные навыки
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-5 (профессиональные компетенции)	способность применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов физических исследований (в соответствии с профилем подготовки)
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации (в соответствии с профилем подготовки)
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способность использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук
ОК-3 (общекультурные компетенции)	способность приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- существующие современные спектральные приборы - призмные и дифракционные монохроматоры, спектрографы, интерференционные спектрометры, модуляционные спектральные приборы и т.д.;
- важнейшие их спектральные и фотометрические характеристики;
- об искажающем действии спектрального прибора и учитывать его при обработке спектров.

2. должен уметь:

- выбрать из всего набора современной спектральной аппаратуры наиболее оптимальный прибор для выполнения поставленной задачи.
- выбрать оптимальные условия регистрации спектров излучения и поглощения.
- учитывать аппаратную функцию спектрального прибора при обработке полных спектров

3. должен владеть:

навыками регистрации спектров излучения и поглощения.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- проведение системного научного анализа проблем различного уровня сложности;
- юстировки осветительной системы и спектральной аппаратуры.
- регистрации спектров излучения для выполнения поставленной задачи.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 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. Плазменные источники света. Пламя.	5		1	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Разные типы плазменных источников излучения.	5		1	0	0	
3.	Тема 3. Источники теплового излучения.	5		1	0	0	
4.	Тема 4. Детекторы электромагнитного излучения.	5		1	0	0	
5.	Тема 5. Методы учета непрерывного фона.	5		1	0	0	
6.	Тема 6. Приемники излучения, преобразующие световой сигнал в электрический: Характеристики приемников. Типы приемников и виды шумов.	5		1	0	0	
7.	Тема 7. Фотоэмиссионные детекторы.	5		1	0	0	
8.	Тема 8. Полупроводниковые детекторы.	5		1	0	0	
9.	Тема 9. Фильтрация оптического излучения.	5		1	0	0	коллоквиум
10.	Тема 10. Интерференционные светофильтры. Интерференционно-поляризационные светофильтры. Спектральные приборы.			1	0	0	
11.	Тема 11. Характеристики спектральных приборов.	5		1	0	0	
12.	Тема 12. Призмные спектральные приборы.	5		1	0	0	
13.	Тема 13. Спектральные приборы с дифракционными решетками.	5		2	0	0	
14.	Тема 14. Оптические схемы спектральных приборов.	5		2	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
15.	Тема 15. Спектрографы.	5		2	0	0	
16.	Тема 16. Интерференционные спектральные приборы.	5		0	6	0	
17.	Тема 17. Фотографическая регистрация интерферограмм. Спектрометр Фабри-Перо.	5		0	6	0	
18.	Тема 18. Модуляционные спектральные приборы.	5		0	6	0	коллоквиум
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	зачет
	Итого			18	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Плазменные источники света. Пламя.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока. Искра. Дуговой плазмотрон. Импульсный разряд с испаряющейся стенкой. Плазменные источники света низкого давления: Источник света с тлеющим разрядом. Лампы низкого давления с дуговым разрядом. Газоразрядные источники света с непрерывным спектром поглощения. Полый катод. Комбинированный источник света. Шариковая лампа.

Тема 2. Разные типы плазменных источников излучения.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления. Импульсные лампы. Газоразрядные лампы с циклом в парах простейших химических соединений. Обычные ударные трубки. Электромагнитные ударные трубки. Лазерная плазма. Индукционно-связанная плазма.

Тема 3. Источники теплового излучения.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основные законы теплового излучения. Излучение нечерных тел. Виды источников теплового излучения.

Тема 4. Детекторы электромагнитного излучения.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Введение. Фотоэмульсия. Светочувствительность и спектральная чувствительность фотоэмульсий. Нарушение закона взаимозаменяемости. Фотографическая фотометрия. Определение относительной интенсивности спектральных линий. Техника фотометрирования. Ошибки измерений. Измерение контура спектральной линии фотографическим методом.

Тема 5. Методы учета непрерывного фона.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Исключение фона непрерывного спектра: гладкий линейный фон-коррекция в точке; наклонный линейный фон- метод базисной линии; монотонный нелинейный фон- преобразование координат; нелинейный фон с перегибом-коррекция Аллена; фон с выраженным максимумом и \или\ минимумом -метод двух длин волн; фон любой формы-метод дифференцирования сигнала.

Тема 6. Приемники излучения, преобразующие световой сигнал в электрический: Характеристики приемников. Типы приемников и виды шумов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Чувствительность. Инерционность приемников. Тепловые приемники излучения: Общие характеристики. Термопары и термоэлектрические батареи. Болометры. Оптико-акустические приемники. Пирозлектрические детекторы.

Тема 7. Фотоэмиссионные детекторы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Общие свойства. Вакуумные фотоэлементы. Газонаполненные фотоэлементы. Фотоэлектронный умножитель. Фотоэлектронные умножители с неразделенными динодами: канальный ФЭУ; ФЭУ на микроканальных пластинах. Электронно-оптические преобразователи.

Тема 8. Полупроводниковые детекторы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Фотосопротивления. Фотоэлементы и фотодиоды. Лавинные фотодиоды. Фототранзисторы.

Тема 9. Фильтрация оптического излучения.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Общие вопросы. Абсорбционные светофильтры. Метод фокальной изоляции. Дисперсионные светофильтры. Метод остаточных лучей. Использование отражения от матированных зеркал и дифракционных решеток. Метод нарушенного полного внутреннего отражения. Метод селективной модуляции.

Тема 10. Интерференционные светофильтры. Интерференционно-поляризационные светофильтры. Спектральные приборы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Общие вопросы. Классы спектральных приборов. Основные характеристики щелевых спектральных приборов. Нормальная ширина входной щели.

Тема 11. Характеристики спектральных приборов.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Теоретическая разрешающая способность. Реальная разрешающая способность. Аппаратная функция. Светосила щелевых спектральных приборов. Светосила по освещенности. Светосила по потоку. Освещение щели спектральных приборов. Способы освещения щели. Аппаратная функция при когерентном и некогерентном освещении щели.

Тема 12. Призменные спектральные приборы.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Основные свойства. Угловое увеличение призм. Угловая и линейная дисперсии. Разрешающая способность. Поляризующее действие призм. Астигматизм призм. Кривизна изображений спектральных линий.

Тема 13. Спектральные приборы с дифракционными решетками.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Общие свойства приборов с плоскими решетками. Образование дифракционной картины в приборе с решеткой. Поляризующее действие решеток. Угловое увеличение. Угловая и линейная дисперсии. Рабочий спектральный интервал прибора (область дисперсии). Кривизна изображения спектральных линий. Светосила. Разрешающая способность. Изготовление дифракционных решеток. Нарезные дифракционные решетки. Дефекты нарезных решеток. Голографические дифракционные решетки.

Тема 14. Оптические схемы спектральных приборов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Приборы для визуальных наблюдений (стилоскопы и стилометры). Монохроматоры (двойные монохроматоры, призмённые монохроматоры с призмённой оптикой, призмённые монохроматоры с зеркальной оптикой, монохроматоры с дифракционной решеткой, фокальный монохроматор).

Тема 15. Спектрографы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Призмённые приборы для видимой области, призмённые спектрографы для ультрафиолетовой области, дифракционные спектрографы с плоской решеткой, дифракционные спектрографы с вогнутой решеткой, способы разделения порядков, спектрографы со скрещенной дисперсией. Сравнение информационных способностей дифракционного и призмённого спектрометров.

Тема 16. Интерференционные спектральные приборы.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Интерферометр Фабри-Перо. Образование интерференционной картины. Угловая и линейная дисперсии. Рабочий спектральный интервал (область дисперсии). Разрешающая способность. Сложный интерферометр (мультиплекс). Использование интерферометра Фабри-Перо в спектральных приборах. Скрещивание дисперсий.

Тема 17. Фотографическая регистрация интерферограмм. Спектрометр Фабри-Перо.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Светосила приборов с интерферометром Фабри-Перо (светосила по освещенности и потоку). Сравнение светосилы призмённых и дифракционных спектрометров и спектрометра Фабри-Перо.

Тема 18. Модуляционные спектральные приборы.

практическое занятие (6 часа(ов)):

Фурье -спектрометр. Принцип действия. Аппаратная функция. Особенности работы фурье-спектрометра. Спектрометр с интерференционно селективной амплитудной модуляцией (СИСАМ). Растровый спектрометр.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Фильтрация оптического излучения.	5		подготовка к коллоквиуму	18	коллоквиум
18.	Тема 18. Модуляционные спектральные приборы.	5		подготовка к коллоквиуму	18	коллоквиум
	Итого				36	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Качество обучения достигается за счет использования следующих форм учебной работы: лекции (использование проблемных ситуаций), практические занятия при выполнении лабораторных работ и интерактивные методы работы - это активное, постоянное взаимодействие между преподавателем и студентом в процессе обучения, самостоятельная работа студента, консультации.

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

Тема 1. Плазменные источники света. Пламя.

Тема 2. Разные типы плазменных источников излучения.

Тема 3. Источники теплового излучения.

Тема 4. Детекторы электромагнитного излучения.

Тема 5. Методы учета непрерывного фона.

Тема 6. Приемники излучения, преобразующие световой сигнал в электрический: Характеристики приемников. Типы приемников и виды шумов.

Тема 7. Фотоэмиссионные детекторы.

Тема 8. Полупроводниковые детекторы.

Тема 9. Фильтрация оптического излучения.

коллоквиум , примерные вопросы:

Пламя. Дуга постоянного тока. Дуга переменного тока. Искра. Дуговой плазмотрон. Импульсный разряд с испаряющейся стенкой. Плазменные источники света низкого давления: источник света с тлеющим разрядом. Лампы низкого давления с дуговым разрядом. Газоразрядные источники света с непрерывным спектром поглощения. Полюс катод, комбинированный источник света, шариковая лампа. Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления. Импульсные лампы. Газоразрядные лампы с циклом в парах простейших химических соединений. Обычные ударные трубки. Электромагнитные ударные трубки. Лазерная плазма. Индукционно-связанная плазма. Основные законы теплового излучения. Излучение нечерных тел. Виды источников теплового излучения. Фотоэмульсия. Светочувствительность и спектральная чувствительность фотоэмульсий. Нарушение закона взаимозаменяемости. Фотографическая фотометрия. Определение относительной интенсивности спектральных линий. Техника фотометрирования. Ошибки измерений. Измерение контура спектральной линии фотографическим методом. Исключение фона непрерывного спектра: гладкий линейный фон-коррекция в точке; наклонный линейный фон- метод базисной линии; монотонный нелинейный фон- преобразование координат; нелинейный фон с перегибом-коррекция Аллена; фон с выраженным максимумом и \или\ минимумом -метод двух длин волн; фон любой формы-метод дифференцирования сигнала. Приемники излучения, преобразующие световой сигнал в электрический. Типы приемников. Чувствительность. Шумы в приемниках излучения. Инерционность приемников. Тепловые приемники излучения: Общие характеристики. Термопары и термоэлектрические батареи. Боллометры. Оптико-акустические приемники. Пирозлектрические детекторы. Фотоэмиссионные детекторы: Общие свойства. Вакуумные фотоэлементы. Газонаполненные фотоэлементы. Фотоэлектронный умножитель. Фотоэлектронные умножители с неразделенными диодами: канальный ФЭУ; ФЭУ на микроканальных пластинах. Электронно-оптические преобразователи. Полупроводниковые детекторы: Фотосопротивления. Фотоэлементы и фотодиоды. Лавинные фотодиоды. Фототранзисторы. Абсорбционные светофильтры. Метод фокальной изоляции. Мелкодисперсные (дисперсионные) светофильтры. Метод остаточных лучей. Использование отражения от матированных зеркал и дифракционных решеток. Метод нарушенного полного внутреннего отражения. Метод селективной модуляции.

Тема 10. Интерференционные светофильтры. Интерференционно-поляризационные светофильтры. Спектральные приборы.

Тема 11. Характеристики спектральных приборов.

Тема 12. Призмные спектральные приборы.

Тема 13. Спектральные приборы с дифракционными решетками.

Тема 14. Оптические схемы спектральных приборов.

Тема 15. Спектрографы.

Тема 16. Интерференционные спектральные приборы.

Тема 17. Фотографическая регистрация интерферограмм. Спектрометр Фабри-Перо.

Тема 18. Модуляционные спектральные приборы.

коллоквиум , примерные вопросы:

Классы спектральных приборов. Основные характеристики щелевых спектральных приборов. Нормальная ширина входной щели. Теоретическая разрешающая способность. Реальная разрешающая способность. Аппаратная функция. Светосила щелевых спектральных приборов. Светосила по освещенности. Светосила по потоку. Способы освещения щели. Классы спектральных приборов. Основные характеристики щелевых спектральных приборов. Нормальная ширина входной щели. Теоретическая разрешающая способность. Реальная разрешающая способность. Аппаратная функция. Светосила щелевых спектральных приборов. Светосила по освещенности. Светосила по потоку. Призмённые спектральные приборы: угловое увеличение призм. Угловая и линейная дисперсии. Разрешающая способность. Поляризующее действие призм. Астигматизм призм. Кривизна изображений спектральных линий. Спектральные приборы с дифракционными решетками: Общие свойства приборов с плоскими решетками. Образование дифракционной картины в приборе с решеткой. Поляризующее действие решеток. Угловое увеличение. Угловая и линейная дисперсии. Рабочий спектральный интервал прибора. Кривизна изображения спектральных линий. Светосила. Разрешающая способность. Изготовление дифракционных решеток. Нарезные дифракционные решетки. Дефекты нарезных решеток. Голографические дифракционные решетки. Оптические схемы спектральных приборов: Монохроматоры (двойные монохроматоры, призмённые монохроматоры с призмённой оптикой, призмённые монохроматоры с зеркальной оптикой, монохроматоры с дифракционной решеткой, фокальный монохроматор). Призмённые приборы для видимой области, призмённые спектрографы для ультрафиолетовой области, дифракционные спектрографы с плоской решеткой, дифракционные спектрографы с вогнутой решеткой, способы разделения порядков, спектрографы со скрещенной дисперсией. Сравнение информационных способностей дифракционного и призмённого спектрометров. Интерференционные спектральные приборы: Интерферометр Фабри-Перо. Образование интерференционной картины. Угловая и линейная дисперсии. Рабочий спектральный интервал (область дисперсии). Разрешающая способность. Фурье-спектрометр. Принцип действия. Аппаратная функция. Особенности работы фурье-спектрометра. Спектрометр с интерференционно селективной амплитудной модуляцией (СИСАМ). Растровый спектрометр.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

При подготовке к коллоквиумам и экзамену обучающимся приобретаются следующие обязательные компетенции: ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10, ОК-1, ОК-3.

Билет ♦1

- 1) Пламя. Дуга постоянного тока.
- 2) Спектрометр с интерференционной селективной амплитудной модуляцией (СИСАМ). Растровый спектрометр.

Билет ♦2

- 1) Дуговой плазмотрон. Импульсный разряд с испаряющейся стенкой.
- 2) Сравнение светосилы призмённых и дифракционных спектрометров и спектрометра Фабри-Перо.

Билет ♦3

- 1) Лампы низкого давления с дуговым разрядом. Газоразрядные источники света с непрерывным спектром излучения.
- 2) Исключение фона непрерывного спектра: нелинейный фон с перегибом-коррекция Аллена; фон с выраженным максимумом и \или\ минимумом -метод двух длин волн; фон любой формы-метод дифференцирования сигнала.

Билет ♦4

- 1) Ртутные лампы высокого и сверхвысокого давления. Импульсные лампы.
- 2) Освещение щели спектральных приборов. Способы освещения щели. Аппаратная функция при когерентном и некогерентном освещении щели.

Билет ♦5

- 1) Электромагнитные ударные трубки. Лазерная плазма. Индукционно-связанная плазма.

2) ФЭУ на микроканальных пластинах. Электронно-оптические преобразователи.

Билет ♦6

1) Основные законы теплового излучения. Излучение нечерных тел. Виды источников теплового излучения.

2) Фотографическая фотометрия. Определение относительной интенсивности спектральных линий

Билет ♦7

1) Фотоэмульсия. Светочувствительность и спектральная чувствительность фотоэмульсий. Нарушение закона взаимозаменяемости.

2) Изготовление дифракционных решеток. Нарезные дифракционные решетки.

Билет ♦8

1) Техника фотометрирования. Ошибки измерений. Измерение контура спектральной линии фотографическим методом.

2) Поляризующее действие призм. Астигматизм призм. Кривизна изображений спектральных линий.

Билет ♦9

1) Исключение фона непрерывного спектра: гладкий линейный фон-коррекция в точке; наклонный линейный фон- метод базисной линии; монотонный нелинейный фон- преобразование координат;

2) Дефекты нарезных решеток. Голографические дифракционные решетки.

Билет ♦10

1) Типы приемников. Чувствительность. Шумы в приемниках излучения. Инерционность приемников.

2) Дифракционные спектрографы с плоской решеткой, способы разделения порядков, спектрографы со скрещенной дисперсией.

Билет ♦11

1) Термопары и термоэлектрические батареи. Болметры.

2) Монохроматоры (двойные монохроматоры, призмные монохроматоры с призмной оптикой, призмные монохроматоры с зеркальной оптикой, монохроматоры с дифракционной решеткой, фокальный монохроматор).

Билет ♦12

1) Вакуумные фотоэлементы. Газонаполненные фотоэлементы. Фотоэлектронный умножитель.

2) Теоретическая разрешающая способность щелевых спектральных приборов. Реальная разрешающая способность.

Билет ♦13

1) Фотосопротивления. Фотоэлементы и фотодиоды.

2) Интерференционно-поляризационные светофильтры.

Билет ♦14

1) Абсорбционные светофильтры. Метод фокальной изоляции. Мелкодисперсные (дисперсионные) светофильтры.

2) Метод нарушенного полного внутреннего отражения. Метод селективной модуляции.

Билет ♦15

1) Метод остаточных лучей. Использование отражения от матированных зеркал и дифракционных решеток.

2) Интерференционные светофильтры.

Билет ♦16

1) Классы спектральных приборов. Основные характеристики щелевых спектральных приборов. Нормальная ширина входной щели.

2) Угловая и линейная дисперсии плоской дифракционной решетки. Разрешающая способность.

Билет ♦17

1) Аппаратная функция. Светосила щелевых спектральных приборов. Светосила по освещенности. Светосила по потоку.

2) Основные свойства призм. Угловое увеличение призм.

Билет ♦18

1) Образование дифракционной картины в приборе с решеткой. Поляризующее действие решеток. Угловое увеличение. Угловая и линейная дисперсии. Рабочий спектральный интервал прибора (область дисперсии).

2) Лавинные фотодиоды. Фототранзисторы.

Билет ♦19

1) Кривизна изображения спектральных линий дифракционных спектрографов. Светосила. Разрешающая способность.

2) Пироэлектрические детекторы.

Билет ♦20

1) Оптические схемы спектральных приборов: Приборы для визуальных наблюдений (стилоскопы и стилометры).

2) Фотоэлектронные умножители с неразделенными диодами: каналный ФЭУ.

Билет ♦21

1) Призмные приборы для видимой области, призмные спектрографы для ультрафиолетовой области, дифракционные спектрографы с вогнутой решеткой

2) Оптико-акустические приемники.

Билет ♦22

1) Сравнение информационных способностей дифракционного и призмного спектрометров. Интерферометр Фабри-Перо. Образование интерференционной картины. Угловая и линейная дисперсии. Рабочий спектральный интервал (область дисперсии). Разрешающая способность.

2) Газоразрядные лампы с циклом в парах простейших химических соединений. Обычные ударные трубки

Билет ♦23

1) Сложный интерферометр (мультиплекс). Использование интерферометра Фабри-Перо в спектральных приборах. Скрещивание дисперсий. Фотографическая регистрация интерферограмм.

2) Полый катод, комбинированный источник света, шариковая лампа.

Билет ♦24

1) Спектрометр Фабри-Перо. Светосила приборов с интерферометром Фабри-Перо (светосила по освещенности и потоку).

2) Источник света с тлеющим разрядом.

Билет ♦25

1) Фурье -спектрометр. Принцип действия. Аппаратная функция. Особенности работы фурье-спектрометра.

2) Дуга переменного тока. Искра.

7.1. Основная литература:

1. Оптические измерения [Электронный ресурс] / А. Н. Андреев, Е. В. Гаврилов, Г. Г. Ишанин и др. - М.: Университетская книга; Логос, 2012. - 416 с. - ISBN 978-5-98704-173-2.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469178>

2. Оптика: Учебное пособие / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005678-4, 600 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=306513>

3. Молекулярная спектроскопия: основы теории и практика: Учебное пособие / Под ред. проф. Ф.Ф. Литвина. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 263 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-005727-9, 200 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=352873>

7.2. Дополнительная литература:

1. Молекулярная спектроскопия биологических сред : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Биомед. техника" и "Биомед. инженерия" / В. М. Сидоренко .? М. : Высш. шк., 2004 .? 190,[1] с. : ил. ; 22 .? Библиогр.: с. 190-191 (37 назв.) .? ISBN 5-06-004067-4, 3000.

2. Спектроскопия низкотемпературной плазмы / В.Н. Очкин .? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006 .? 471 с. : ил. ; 22 .? Библиогр. в конце гл. ? ISBN 5-9221-0701-1 (В пер.) , 300.

<http://e.lanbook.com/view/book/2273/>

7.3. Интернет-ресурсы:

Основные принципы ИК-спектроскопии -

http://www.irikar.narod.ru/Articles/Refer_Book/Base_princip_IR_Shmatov.htm

Принцип работы фурье-спектрометра - <http://plasma.karelia.ru/~ekostq/PUBLIC/fs/index.html>

спектральные приборы -

http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_physics/2821/%D0%A1%D0%9F%D0%95%D0%9A%D0%A2%D0%A0

спектральные приборы - http://lab2.phys.spbu.ru/book_zagr/Z2.pdf

Типы спектральных приборов - <http://genphys.phys.msu.ru/rus/lab/opt/408/Theory42.html>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Техника оптической спектроскопии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

аудитория с мультимедийным проектором

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 011200.62 "Физика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Сарандаев Е.В. _____

Хамадеев М.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Гайнутдинов Р.Х. _____

"__" _____ 201__ г.