

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ БИТЕХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ
МИФИ

Протокол от 24.04.2023 № 23.4

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОСНОВЫ СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА

для студентов направления подготовки

04.03.01 Химия

Форма обучения: очная

2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Основы спектральных методов анализа» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (Основы спектральных методов анализа компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Цели и задачи фонда оценочных средств

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Основы спектральных методов анализа» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данной дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данной дисциплины.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проведения химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций)	З-ПК-1- Знать: -способы получения научно-технической информации в области химического анализа конкретных объектов (сырья, полуфабрикатов, готовой продукции, в том числе фармацевтических субстанций) У-ПК-1-Уметь: -проводит первичный поиск информации по заданной тематике, в том числе, с использованием баз данных; - систематизировать научно-техническую информацию на русском и иностранном языках по заданной тематике; -анализировать научно-техническую информацию для решения конкретной задачи В-ПК-1 - Владеть: - системой фундаментальных химических понятий и законов
ПК-2	Способен использовать современную инструментальную базу для проведения качественного и количественного химического анализа исследуемых объектов	З-ПК-2- Знать: -основные принципы, законы, методологию изучаемых химических дисциплин, теоретические основы физических и физико-химических методов исследования; У-ПК-2-Уметь: -выбирать и использовать современную инструментальную базу и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации; - использовать фундаментальные химические понятия в своей профессиональной деятельности; -планировать отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР В-ПК-2 - Владеть: -навыком подготовки элементов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР; -навыком выбора технических средств и методов анализа (из набора имеющихся) для

		решения поставленных задач на лабораторных занятиях и задач НИР
--	--	---

Воспитательный потенциал дисциплины

Направление/ цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
	Профессиональный модуль (УГНС 04.00.00)	
	- формирование культуры работы с опасными веществами и при требованиях к нормам высокого класса чистоты (В33); - формирование культуры работ, связанных с проведением химического анализа с использованием современной инструментальной исследовательской базы (В34)	1.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин «Введение в специальность», «Введение в технику физического эксперимента», «Измерения в микро- и нанoeлектронике», «Информационные технологии в физических исследованиях», «Физические методы исследования», «Спектральные методы анализа», «Введение в хроматографические методы анализа», «Введение в электроаналитические методы анализа», «Экспериментальная учебно-исследовательская работа», «Основы фармацевтической химии», «Основы фармацевтической технологии», «Основы биотехнологии», «Основы надлежащих практик», «Основы ядерной медицины» и всех видов практик – ознакомительной, научно-исследовательской, преддипломной для: - формирования навыков безусловного выполнения всех норм безопасности на рабочем месте, соблюдении мер предосторожности при выполнении исследовательских и производственных задач с опасными веществами, а также в помещениях с высоким классом чистоты посредством привлечения действующих специалистов к реализации учебных дисциплин и сопровождению проводимых у студентов практических работ в этих организациях, через выполнение студентами практических и лабораторных работ. 2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин «Введение в хроматографические методы анализа», «Физические методы исследования», «Основы спектроскопических методов анализа», «Введение в электрохимические методы

		анализа», «Методы разделения и концентрирования», «Химическая технология», «Основы фармацевтической химии», «Основы фармацевтической технологии», «Основы биотехнологии», «Основы надлежащих практик», «Основы ядерной медицины» и всех видов практик для: -формирования навыков соблюдения мер безопасности при работе с реагентами разных классов опасности на современном научно-исследовательском оборудовании, позволяющем проводить высокоточный качественный и количественный химический анализ; - формирования навыков ответственной работы с использованием современной инструментальной аналитической базы; -формирования мотиваций в освоении разнообразной современной инструментальной базы химического анализа; -формирования мотиваций к научно-исследовательской работе в области химических наук.
--	--	--

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он

способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
Текущий контроль, 6 семестр			
1.	Раздел 1. Спектральные методы анализа – цели и задачи дисциплины; Раздел 2 Темы - Схема оптического спектрометра (монохроматора); Приемники излучения; Раздел 3 Темы - Основной закон поглощения электромагнитного излучения, закон аддитивности оптических плотностей; спектрофотометрия; Раздел 4.Тема -Теоретические и методические основы ИК - спектроскопии.	З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-2 У-ПК-2 В-ПК-2	Оценочное средство №1.1 Контрольная работа Оценочное средство №1.2 Защита лабораторных работ
2.	Раздел 5.Тема - Теория молекулярной люминесценции	З-ПК-2 У-ПК-2 В-ПК-2	Оценочное средство №2.1 Коллоквиум Оценочное средство №2.2 Защита лабораторных работ
3	Раздел 6. Тема - Атомно-эмиссионная спектроскопия (АЭС); атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС); Раздел 7. Тема - Аппаратура для рефрактометрических измерений.	З-ПК-1 У-ПК-1 В-ПК-1 З-ПК-2 У-ПК-2 В-ПК-2	Оценочное средство №2.3 Контрольная работа
Промежуточный контроль			
Экзамен		Оценочное средство: Билеты для экзамена	

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
Высокий <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	А/ Отлично/ Зачтено
Продвинутый <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	В/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	С/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый		Студент демонстрирует	65-74	D/Удовлетворитель

<i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.		но/ Зачтено
			60-64	Е/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

Уровень сформированности компетенции	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
высокий	высокий	высокий
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	продвинутый	продвинутый
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	пороговый	пороговый
ниже порогового	пороговый	ниже порогового
	ниже порогового	-

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного

подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр (для семестров 16 недель):
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	20	30
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	3-4	9	14
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	7-8	11	16
Контрольная точка № 2	15-16	20	30
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	10-11	9	14
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	14-15	5	6
<i>Оценочное средство № 2.3</i>	16	6	10
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Экзамен	-	20	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

Вопросы для коллоквиумов, собеседования

по дисциплине Основы спектроскопических методов анализа

(наименование дисциплины)

Раздел 5. Люминесцентный метод анализа в аналитической химии.

1. Классификация люминесценции, люминофоры.
2. Механизмы возбуждения при флуоресценции и фосфоресценции.
3. Люминесценция. Безызлучательные переходы. Излучательная дезактивация.
4. Спектры люминесценции. Выход люминесценции. Тушение люминесценции. Закон затухания люминесценции.
5. Законы люминесценции: правило Кама, закон Стокса-Ломмеля.
6. Законы люминесценции: правило зеркальной симметрии, закон Вавилова.
7. Аппаратура в люминесценции. Оптическая схема флуориметра. Фильтры и монохроматоры.
8. Принципиальная схема спектрофлуориметра. Чувствительность люминесцентного метода анализа. Возникновение люминесцентного фона, факторы его вызывающие.
9. Практическое применение люминесценции. Сортной люминесцентный анализ, люминесцентная микроскопия. Качественный и количественный анализ.
10. В чем отличие по физическому содержанию правила Стокса и закона Стокса-Ломмеля?
11. В чем суть стоксовой отсечки спектра люминесценции?
12. Чем обусловлена стоксовская и антистоксовская области спектра люминесценции?
13. Перечертите схематически взаимное расположение спектров поглощения и люминесценции при строгом выполнении правила Стокса, если для возбуждения свечения используется свет с частотой $5,4 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1}$.
14. В антистоксовой области спектра люминесценции, образующиеся кванты люминесценции больше поглощающихся квантов, следовательно закон сохранения энергии нарушается. Так ли это?
15. Какие условия должны быть соблюдены, чтобы выполнялось правило зеркальной симметрии?
16. Покажите, что для выполнения правила зеркальной симметрии необходимо, чтобы осуществлялась симметрия частот поглощения и излучения.
17. Покажите, что для выполнения правила зеркальной симметрии необходимо, чтобы наблюдалась симметрия интенсивностей поглощения и излучения на соответствующих участках спектра.
18. Что такое энергетический и квантовый выход люминесценции? Их взаимосвязь. Если квантовый выход 1, чему равен энергетический (или) и почему?
19. Что нужно сделать с веществом, чтобы начался выполняться закон Стокса?
20. Что такое время жизни люминесценции? Почему время жизни флуоресценции меньше времени жизни фосфоресценции?

21. Как влияет охлаждение раствора на величину квантовых выходов флуоресценции и фосфоресценции?
22. Что больше: энергетический или квантовый выход люминесценции? Почему?
23. Как влияет повышение температуры на люминесценцию?

критерии оценивания компетенций (результатов):

- уровень освоения обучающимся материала, предусмотренного учебной программой;
 - умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении заданий и задач;
 - обоснованность, четкость, краткость изложения ответа.
- коллоквиум – 10 баллов

описание шкалы оценивания

Отметка 9-10 баллов ставится, если:

- изученный материал изложен полно, определения даны верно;
- ответ показывает понимание материала;
- обучающийся может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, не только по учебнику и конспекту, но и самостоятельно составленные.

Отметка 7-8 баллов ставится, если:

- изученный материал изложен достаточно полно;
- при ответе допускаются ошибки, заминки, которые обучающийся в состоянии исправить самостоятельно при наводящих вопросах;
- обучающийся затрудняется с ответами на 1-2 дополнительных вопроса.

Отметка 6 баллов ставится, если:

- материал изложен неполно, с неточностями в определении понятий или формулировке определений;
- материал излагается непоследовательно;
- обучающийся не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- на 50% дополнительных вопросов даны неверные ответы.

Отметка меньше 6 баллов ставится, если:

- при ответе обнаруживается полное незнание и непонимание изучаемого материала;
- материал излагается неуверенно, беспорядочно;
- даны неверные ответы более чем на 50% дополнительных вопросов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине Основы спектроскопических методов анализа
(наименование дисциплины)

Тема: Молекулярная спектроскопия.

Б-1

1. Электромагнитное излучение.
2. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Источники излучения. Монохроматор и светофильтры. Кюветы.
3. ИК-спектроскопия. Колебательные спектры. Гармонический осциллятор – как простейшая модель двухатомной молекулы.

Б – 2

1. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Источники излучения.
2. Молекулярная спектроскопия. Определение фотоколориметрических и спектрофотометрических методов. Основной закон светопоглощения. Его физический смысл, универсальность закона. Закон аддитивности оптических плоскостей
3. ИК-спектроскопия. Нормальные колебания молекулы. Характеристическая частота.

Б – 3

1. Волновые свойства электромагнитного явления. Основные понятия: длина волны, частота, волновое число, амплитуда. Скорость распространения излучения, интенсивность, плоскость поляризации.
2. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Детекторы. Влияние температуры и растворителя на измерение.
3. Спектры комбинационного рассеяния.

Б – 4

1. Корпускулярные свойства излучения, спектр электромагнитного излучения (длина волны УФ, видимой области, ИК области).
2. Аппаратура для фотоколориметрии. Разница в устройстве фотоколориметров и спектрофотометров. Однолучевые фотоколориметры - принципиальная схема, устройство.
3. Характеристичность частот в колебательном спектре молекул. Правило альтернативного запрета.

Б- 5

1. Атомные свойства вещества. Схема энергетических переходов в атоме.
2. Двухлучевой фотоколориметр. Оптическая схема ФЭК-56 М. Устройство.
3. Приборы для ИК. Оптические материалы. Источники излучения.

Б- 6

1. Атомно-спектроскопические и оптические методы анализа. Определение, классификация.
2. Фотоколориметрия. Методы определения одного вещества в растворе. Метод сравнения. Метод градуировочного графика. Метод молярного коэффициента поглощения. Метод добавок. Метод дифференциальной фотометрии.
3. Приборы для ИК. Оптические материалы. Источники излучения.

Б – 7

1. Энергетические переходы в молекуле.
2. Фотоколориметрия. Методы определения одного вещества в растворе. Метод фотометрического титрования. Экстракционно-фотометрический метод.
3. ИК-спектрометры. Схема двухлучевого сканирующего ИК-спектрометра.

Б – 8

1. Монохроматизация излучения. Светофильтры.
2. Спектрофотометрия. Основные характеристики метода. Правильность определения, предел обнаружения.
3. Схема однолучевого диспергирующего ИК-спектрометра.

Б – 9

1. Устройство призмного монохроматора.
2. Аппаратура для фотоколориметрии. Разница в устройстве фотоколориметров и спектрофотометров. Однолучевые фотоколориметры - принципиальная схема, устройство.
3. ИК-спектроскопия. Интерферометр Майкельсона.

Б - 10

1. Монохроматоры. Характеристики монохроматоров. Призма Литрова, устройство дифракционной решетки.
2. Двухлучевой фотоколориметр ФЭК-56 М. Работа на нем. Регистрация сигнала.
3. ИК-спектроскопия. Фурье-спектрометры.

Б – 11

1. Приемники излучения в фотоколориметрии и спектрофотометрии.
2. Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера.

3. ИК-спектроскопия. Фурье-спектрометры.

Б – 12

1. Молекулярная спектроскопия. Определение фотоколориметрических и спектрофотометрических методов. Основной закон светопоглощения. Его физический смысл, универсальность закона. Закон аддитивности оптических плоскостей.
2. Двухлучевой фотоколориметр. Оптическая схема ФЭК-56 М. Устройство.
3. Приборы для ИК. Оптические материалы. Источники излучения.

Тема: Методы аналитической атомной спектроскопии. Рефрактометрический метод анализа.

Вариант 1

1. Методы атомной спектроскопии. Классификация. Три типа спектров.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники тлеющего разряда. Типы спектрометров.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Рефрактометр типа прибора Пульфриха. Принципиальная схема, принцип действия.

Вариант 2

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия в пламени. Процессы, происходящие в пламени.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Качественный и количественный анализ.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Схема и принцип действия призмы Амичи. Рефрактометр ИРФ – 454. Принципиальная схема, принцип действия.

Вариант 3

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Принципиальная схема АА спектрометра. Источники излучения в ААС. Лампа с полым катодом (ЛПК), как источник излучения в ААС.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Плазменные атомизаторы.
3. Рефрактометрия. Изменение направления света при переходе из одной среды в другую. Показатель преломления, зависимость показателя преломления от различных факторов.

Вариант 4

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Электротермический способ атомизации. Сравнение пламенного и электротермического способа атомизации.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники атомизации и возбуждения. Дуговой и искровой разряды.

3. Практическое применение рефрактометрических измерений. Качественный и количественный анализ.

Вариант 5

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Количественный анализ. Факторы, влияющие на величину абсорбционного сигнала, устранение влияния фона.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Качественный и количественный анализ.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Рефрактометр типа Аббе.

Вариант 6

1. Методы атомной спектроскопии. Классификация. Три типа спектров.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники атомизации и возбуждения. Дуговой и искровой разряды.
3. Рефрактометрия. Изменение направления света при переходе из одной среды в другую. Показатель преломления, зависимость показателя преломления от различных факторов.

Вариант 7

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Принципиальная схема АА спектрометра. Источники излучения в ААС. Лампа с полым катодом (ЛПК), как источник излучения в ААС.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Плазменные атомизаторы.
3. Рефрактометрия. Поляризация и рефракция.

Вариант 8

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия в пламени. Процессы, происходящие в пламени.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники тлеющего разряда. Типы спектрометров.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Рефрактометр типа Аббе.

Вариант 9

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Электротермический способ атомизации. Сравнение пламенного и электротермического способа атомизации.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Качественный и количественный анализ.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Схема и принцип действия призмы Амичи. Рефрактометр ИРФ – 454. Принципиальная схема, принцип

действия.

Вариант 10

1. Методы атомной спектроскопии. Классификация. Три типа спектров.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники тлеющего разряда. Типы спектрометров.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Рефрактометр типа прибора Пульфриха. Принципиальная схема, принцип действия.

Вариант 11

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия в пламени. Процессы, происходящие в пламени.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Качественный и количественный анализ.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Схема и принцип действия призмы Амичи. Рефрактометр ИРФ – 454. Принципиальная схема, принцип действия.

Вариант 12

1. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Количественный анализ. Факторы, влияющие на величину абсорбционного сигнала, устранение влияния фона.
2. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Качественный и количественный анализ.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Рефрактометр типа Аббе.

Критерии оценки:

- балл 9-10 выставляется студенту, если:

- 1) полное раскрытие темы;
- 2) указание точных названий и определений;
- 3) правильная формулировка понятий и категорий;
- 4) приведение формул для правильного решения задач.

- балл 7-8 выставляется студенту, если:

- 1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие темы;
- 2) несущественные ошибки в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющих суть изложения;
- 3) приведение формул для правильного решения задач.

- балл 6 выставляется студенту, если:

- 1) ответ отражает общее направление изложения лекционного материала;
- 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.;

3) ошибки в приведение формул для правильного решения задач/ неправильного решения отдельных задач.

- балл 1-5 выставляется студенту, если:

- 1) нераскрытие темы;
- 2) большое количество существенных ошибок;
- 3) ошибки в приведение формул для правильного решения задач/ неправильного решения отдельных задач.

Экзаменационные билеты по дисциплине

Основы спектроскопических методов анализа

(наименование дисциплины)

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 1

1. Электромагнитное излучение. Двойственная природа электромагнитного излучения
2. Молекулярная спектроскопия. Определение фотоколориметрических и спектрофотометрических методов. Основной закон светопоглощения. Его физический смысл, универсальность закона. Закон аддитивности оптических плотностей
3. Люминесценция. Безызлучательные переходы. Излучательная дезактивация.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 2

1. Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера.
2. ИК-спектроскопия. Нормальные колебания молекулы. Характеристическая частота.
3. Атомно-абсорбционная спектроскопия в пламени. Процессы, происходящие в пламени.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 3

1. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Источники излучения.
2. Спектры комбинационного рассеяния. Релеевское рассеяние света. Стоксово, антистоксово КР.
3. Механизмы возбуждения при флуоресценции и фосфоресценции.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 4

1. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Монохроматор и светофильтры. Кюветы.
2. ИК-спектроскопия. Колебательные спектры. Гармонический осциллятор – как простейшая модель двухатомной молекулы.
3. Спектры люминесценции. Выход люминесценции. Тушение люминесценции. Закон затухания люминесценции.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 5

1. Аппаратура для фотоколориметрии. Разница в устройстве фотоколориметров и спектрофотометров. Однолучевые фотоколориметры - принципиальная схема, устройство.
2. Приборы для ИК. Оптические материалы. Источники излучения.
3. Законы люминесценции: правило Кама, закон Стокса-Ломмеля.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 6

1. Устройство призменного монохроматора.
2. Двухлучевой фотоколориметр. Оптическая схема ФЭК-56 М. Устройство.
3. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Электротермический способ атомизации. Сравнение пламенного и электротермического способа атомизации.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева
Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 7

1. Фотоколориметрия. Методы определения одного вещества в растворе. Метод сравнения. Метод градуировочного графика.
2. Схема однолучевого диспергирующего ИК-спектрометра.
3. Законы люминесценции: правило зеркальной симметрии, закон Вавилова.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 8

1. Монохроматоры. Призма Литрова, устройство дифракционной решетки.
2. ИК-спектрометры. Схема двухлучевого сканирующего ИК-спектрометра.
3. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники атомизации и возбуждения. Дуговой и искровой разряды.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 9

1. Фотоколориметрия. Методы определения одного вещества в растворе. Метод молярного коэффициента поглощения. Метод добавок. Метод дифференциальной фотометрии.
2. ИК-спектроскопия. Интерферометр Майкельсона.
3. Принципиальная схема спектрофлуориметра. Чувствительность люминесцентного метода анализа. Возникновение люминесцентного фона, факторы его вызывающие.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 10

- 1 Монохроматизация излучения. Светофильтры. Устройство призменного монохроматора.
2. Спектрофотометрия. Правильность определения, предел обнаружения. Условия и последовательность фотометрического определения вещества.
3. ИК-спектроскопия. Фурье-спектрометры.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 11

- 1 Характеристики монохроматоров. Приемники излучения.
2. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Детекторы. Влияние температуры и растворителя на измерение.
3. Аппаратура в люминесценции. Оптическая схема флуориметра. Фильтры и монохроматоры.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 12

- 1 Электромагнитное излучение. Двойственная природа электромагнитного излучения.
2. Фотоколориметрия. Методы определения одного вещества в растворе. Метод фотометрического титрования. Экстракционно-фотометрический метод.
3. ИК-спектроскопия. Подготовка образцов к анализу.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 13

- 1 Волновые свойства электромагнитного явления. Основные понятия: длина волны, частота, волновое число, амплитуда. Скорость распространения излучения, интенсивность, плоскость поляризации.
2. Спектрофотометрия. Основные характеристики метода.
3. Приемники излучения в ИК-спектроскопии.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 14

1. Корпускулярные свойства излучения, спектр электромагнитного излучения (длина волны УФ, видимой области, ИК области).
2. Принципиальная схема спектрофотометра. Принцип действия.
3. Аппаратура для КР-спектроскопии.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 15

1. Атомные свойства вещества. Схема энергетических переходов в атоме.
2. Спектрофотометрия. Анализ многокомпонентных систем, поглощающих свет различных длин волн.
3. Идентификация и структурно-групповой анализ в ИК-спектроскопии.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 16

- 1 . Атомно-спектроскопические и оптические методы анализа. Определение, классификация.
2. Спектрофотометрия. Анализ многокомпонентных окрашенных систем в случае перекрывания их спектров.
3. Практическое применение люминесценции. Сортной люминесцентный анализ, люминесцентная микроскопия. Качественный и количественный анализ.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 17

- 1 . Спектрофотометрия. Анализ многокомпонентных систем. Определение вещества в присутствии примесей.
2. Энергетические переходы в молекуле.
3. Методы атомной спектроскопии. Классификация. Три типа спектров.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина
« » 20 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 18

- 1 . Молекулярно-спектроскопические методы анализа. Классификация методов.

2. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа.
3. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Электротермический способ атомизации. Сравнение пламенного и электротермического способа атомизации.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Заведующий Экзаменационный билет № 19

1. Монохроматоры. Призма Литрова, устройство дифракционной решетки.
2. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа. Особенности коллоидных растворов.
3. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Плазменные атомизаторы.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 20

1. Характеристики монохроматоров. Приемники излучения.
2. Характеристичность частот в колебательном спектре молекул. Правило альтернативного запрета.
3. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Источники тлеющего разряда. Типы спектрометров.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 21

1. Молекулярная спектроскопия. Определение фотоколориметрических и спектрофотометрических методов. Основной закон светопоглощения. Его физический смысл, универсальность закона. Закон аддитивности оптических плоскостей.
2. Устройство и работа нефелометра.
3. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Качественный и количественный анализ.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 22

1. Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера.
2. Особенности методов определения концентрации вещества в нефелометрическом и турбидиметрических методах анализа.
3. Рефрактометрия. Изменение направления света при переходе из одной среды в другую. Показатель преломления, зависимость показателя преломления от различных факторов.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 23

1. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Источники излучения.
2. Фотоколориметрия. Методы определения одного вещества в растворе. Метод сравнения. Метод градуировочного графика.
3. Рефрактометрия. Поляризация и рефракция.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия» _____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 24

1. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Монохроматор и светофильтры. Кюветы.
2. ИК-спектроскопия. Нормальные колебания молекулы. Характеристическая частота.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Рефрактометр типа Аббе.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия»

_____ А.С.Шилина

« » 20 г.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»**

Обнинский институт атомной энергетики –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Экзаменационный билет № 25

1. Основные узлы приборов для измерения поглощения света. Детекторы. Влияние температуры и растворителя на измерение.
2. Спектры комбинационного рассеяния. Релеевское рассеяние света. Стоксово, антистоксово КР.
3. Аппаратура для рефрактометрических измерений. Схема и принцип действия призмы Амичи. Рефрактометр ИРФ – 454. Принципиальная схема, принцип действия.

Составитель _____ Т.Е.Ларичева

Руководитель ОП «Химия»

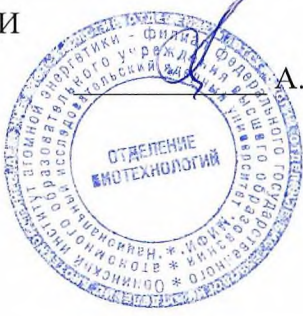
_____ А.С.Шилина

« » 20 г.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: - продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; - исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; - правильно формулировать определения; - продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; - уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: - продемонстрировать достаточно полное знание программного материала; - продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; - продемонстрировать умение ориентироваться в литературе; - уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: - продемонстрировать общее знание изучаемого материала; - показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины; - уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: - незнание значительной части программного материала; - не владение понятийным аппаратом дисциплины; - существенные ошибки при изложении учебного материала; - неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; - неумение делать выводы по излагаемому материалу.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рассмотрен на заседании отделения биотехнологий и рекомендован к одобрению Ученым советом ИАТЭ НИЯУ МИФИ (протокол № <u>9/1</u> от «<u>21</u>» <u>04</u> 20<u>23</u> г.)	Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ  А.А. Котляров
--	--