

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра аналитической химии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА (СИЛЛАБУС)

Предмет КИД Бл.4 Метод инфракрасной спектроскопии

Курс – 4

Семестр – 7

Отделение: дневное, русская группа

Специальность: 31050102 – Химия

Объём кредитов и учебных часов – 8,0 кредитов (192 часов), в том числе

Лекции – 32 часов

Семинарских занятий – 8 часов

Лабораторных занятий – 48 часов

СРС – 96 часов

Вид контроля - экзамен

Душанбе-2023

Силлабус (рабочая программа) составлена на основе государственного Стандарта высших учебных заведений Республики Таджикистан, который утвержден МПиН РТ от 11.06.2017г. № 18/81 для студентов специальности химии.

Составитель, к.х.н., доцент




Курбонова Ф.Ш.

Силлабус (рабочая программа) утверждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 8 от «28» 01 2023г.

Ответственный по методической работе кафедры

к.х.н., доцент



Курбонова Ф.Ш.

Зав. кафедрой аналитической химии

к.х.н., доцент



Шеров К.М.

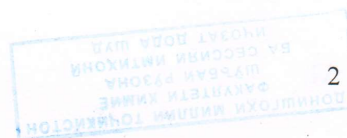
Силлабус (рабочая программа) утверждена на заседание НМС химического факультета протокол № _____ от «__» _____ 2023г.

Председатель НМС химического факультета

к.х.н., доцент



Шеров К.М.



Сведения о преподавателях (тьюторов) учебного предмета:

Курбонова Фируза Шамсуллоевна – кандидат химических наук, доцент кафедры аналитической химии Таджикского национального университета.

Сведения для контактов: г. Душанбе, проспект Рудаки 17, Таджикский национальный университет, химический факультет.

Тел.: +992 915083034; +992 00 144 29 92.

Таблица проведения занятий

Фамилия, имя и отчество преподавателей	Аудиторные занятия			Рабочий адрес
	лекционные	лабораторные	Семинарские	
Курбонова Ф.Ш.	Вторник 14 ⁰⁰ -18 ⁵⁰	Четверг 13 ⁰⁰ -18 ⁵⁰	Вторник 13 ⁰⁰ -13 ⁵⁰	ТНУ, кафедра аналитической химии, корпус №2 второй этаж, лаборатория 2-17

Для изучения предмета «ИК – спектроскопические методы анализа» в весеннем семестре 2022 -2023 учебного года планируется проведение учебным занятием в объеме 8,0 кредитов (192 часов). В том числе аудиторных занятий 4,0 кредита (96 часов) и для СРС – 4,0 кредита (96 часов). Из них лекционных занятий 2,0 кредита (48 часов), семинарских занятий 0,66 кредит (16 часов) и лабораторных занятий 2 кредита (48 часов).

II. Место предмета в учебном процессе

Курс «ИК – спектроскопические методы анализа» изучает теорию, практику о приборах, которые используются в ИК – спектроскопических методах анализа, теорию ошибок анализа и другие сферы аналитической химии. В этой программе приведены сведения об использовании спектроскопических методов анализа и их характеристики, методы определения веществ, метрологические основы анализа и др.

III. Цель изучения предмета

Этот курс должен научить студентов и дать сведения по физико-химическим методам анализа, ИК – спектроскопические методы анализа» современные методы анализа и их аппаратуру, развитие практической способности студентов при изучении и исследовании анализируемых объектов при вступлениях, беседах, семинаров и конференциях

IV. Задачи изучения дисциплины

- изучение методов спектроскопического анализа;
- *изучение методов ИК-спектроскопического анализа;
- изучение и разработка методов определения веществ;
- приобретение навыков выполнения анализа разнообразных объектов;
- изучение навыков при работе с химической посудой, весами и аппаратурой;
- приобретение навыков у студентов при выполнении ИК - спектроскопических методов анализа.

V. Окончательные результаты обучения предмета.

Наряду с освоением обучаемого предмета студент должен:

- знать физико-химические методы анализа;
- знать оптические методы анализа;
- знать современные методы анализа и их аппаратуру;

При освоении предмета студент должен:

- объяснить содержание методов анализа различных объектов;
- определить взаимосвязь структуры и физико - химических свойств анализируемых веществ;
- определить основные понятия фотометрического анализа;
- определить основные понятия экстракционно – фотометрического метода анализа;
- определить основные понятия метода дифференциальной спектрофотометрии.

Пререквизиты (взаимосвязь изучаемого предмета с предметами, которые изучены со стороны студента): изучение предметов со стороны студентов во время учёбы в средней школе: неорганическая химия, органическая химия, физика, математика, биология.

Постреквизиты: (взаимосвязь изучаемого предмета с предметами, которые студент изучает во время учёбы наряду с аналитической химией и после): органическая химия, теоретически основы органической химии, стереохимия, физическая и коллоидная химия, и т.д.

VI. Содержание аудиторных занятий

Недели	№	Наименование тем аудиторных занятий			СРС (вне аудитории)	Общее количество часов	Дата проведения	Возможные баллы	Литература	Примечания
		Лекции	Лабораторные	Практические						
I	1	Спектроскопические методы анализа. Электромагнитное излучение и его свойства				1		до 12,5	1,2,3,4,9, 10	
	2	Классификация методов спектрального анализа				1			1,2,3,4,9, 10	
	3	Виды спектров. Электронные, колебательные и вращательные спектры в молекулах				1			1,2,3,4,9, 10	
	4	Основы методов колебательной спектроскопии				1			1,2,3,4,9, 10	
	5		Ознакомление с техникой работы в лаборатории и техникой безопасности. Ознакомление с работами по ИК-спектроскопическим методам анализа. Ознакомление с основными частями спектрометра IRAffinity-1			6			1,2,3,4,9, 10	
	6			Происхождение спектров поглощения и спектров испускания вещества. Источники возбуждения		2			1,2,3,4,9, 10	
	8				Достоинства и преимущества физико-химических методов анализа	6			2,3,4,6,7	
	9	Колебания молекул.				1			до 12,5	1,2,3,4,7, 8

II	10	Детекторы.				1			1,2,3,4,9,10
	11	Фотометры с фильтрами				1			1,2,3,4,9,10
	12	Мультиплексные системы (спектрометры с фурье-преобразованием)				1			1,2,3,4,9,10
	13			Измерения в высоком разрешением.		2			1,2,3,4,9,10
	14		Лабораторная работа 2 Ознакомление с работой компьютерной программы спектрометра IRAffinity-1			6			1,2,3,4,9,10
	15				Спектрометры.	6			1,2,3,4,9,10
III	10	Способы пробоподготовки				1		до 12,5	1,2,3,4,10
	11	Идентификация и структурно-групповой анализ				1			1,2,3,4,9,10
		Метод нарушенного внутреннего отражения (НПВО).				1			1,2,3,4,9,10
		Фотоакустическая ИК-спектроскопия				1			1,2,3,4,9,10
			Кори лаборатории 3. Бақайдгирии спектри инфрасурхи моддаҳои сахт ва пленкаҳо			6			1,2,3,4,9,10
	12			Газовые образцы. Растворы. Твердые образцы. Эмиссионная спектроскопия.		2			1,2,3,4,9,10
	13				Важнейшие характеристики электромагнитного спектра	6			1,2,3,4,9,10
IV	15	Другие методы ИК-спектроскопии.				1		до 12,5	1,2,3,4
	16	Аналитическая информация. Нормальные колебания.				1			1,2,3,4,9,10
		Групповые частоты				1			1,2,3,4,9,10

		Идентификация изомеров				1			1,2,3,4,9, 10	
				Библиотеки спектров для качественного анализа.		2			1,2,3,4,9, 10	
	17		Регистрация инфракрасного спектра растворов органических веществ. Кюветы для анализа растворов.			6			1,2,3,4,9, 10	
	18				Основные характеристики полосы поглощения	6			1,2,3,4,9, 10,1,2,3,4, 9,10	
V	19	Интенсивности полос.				1			1,3,4	
	20	Количественный ИК – спектроскопический анализ.				1			1,2,3,4,9, 10	
		Спектры ароматических соединений				1			1,2,3,4,9, 10	
		Хромофоры и ауксохромы				1			1,2,3,4,9, 10	
	21		Регистрация инфракрасного спектра газообразных веществ.			6			1,2,3,4,9, 10	
	22			Расшифровка ИК спектра неизвестного соединения		2			1,2,3,4,9, 10	
	23				Области ИК спектра	6			1,2,3,4,9, 10	
VI	24	ИК – спектрофотометры.				1			1,2,3,4,9, 10	
		Монохроматоры.				1			1,2,3,4,9, 10	
		Кюветы в ИК - спектроскопии				1			1,2,3,4,9, 10	
		Приемники излучения				1			1,2,3,4,9, 10	
	25		Изучение зарегистрированного ИК - спектра			6			1,2,3,4,9, 10	

	27			Материалы для изготовления кювет и крышек.		2			1,2,3,4,9,10	
					Средний ИК-диапазон	6			1,2,3,4,9,10	
VII	28	Боломер				1			1,2,3,4,9,10	
	29	Оптико-акустический приемник Голя				1			1,2,3,4,9,10	
		Некоторые особенности ИК спектрометров				1			1,2,3,4,9,10	
		Дальний ИК- диапазон				1			1,2,3,4,9,10	
			Проведение количественного анализа по ИК – спектрам.			6			1,2,3,4,9,10	
	30			Средний ИК - диапазон		2			1,2,3,4,9,10	
	31				Расшифровка ИК – спектра лекарственного препарата	6			1,2,3,4,9,10	
VIII	33	Диапазон рамановского эффекта				1			1,2,3,4	
	34	Усиленный повехностью рамановский эффект				1			1,2,3,4,9,10	
		Подготовка проб к анализу				1			1,2,3,4,9,10	
		Применение ИК спектрокопии в анализе лекарственных препаратов				1			1,2,3,4,9,10	
	35		Проведение количественного анализа по ИК – спектрам			6			1,2,3,4,9,10	
				Вопросы коллоквиума		2			1,2,3,4,9,10	
	36				Аппаратура и техника измерений	6			1,2,3,4,9,10	
			48часов	48часов	16 часов	192 часов	192(8,0к редитов)		до 100	

VIII. Литература:

1. Основы аналитической химии. В двух томах. Под редакцией академика Ю.А. Золотова. Том 2. М. "Академия", 2012. 408с.
2. Основы аналитической химии. Практическое руководство. Под редакцией академика Ю.А. Золотова. М. "Лаборатория знаний", 2017. 462с.
3. В.И. Васильева, О.Ф. Стоянова, И.В. Шкутина, С.И. Карпов, В.Ф. Селеменов, В.Н. Семенов. Спектральные методы анализа. Практическое руководство. Издательство "Лань". Санкт-Петербург, Москва. 2014. 416с.
4. Аналитическая химия. Проблемы и подходы. В двух томах. Редакторы Р.Кельнер, Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер. Перевод с английского. Под редакцией академика Ю.А. Золотова. Издательство "Мир", "АСТ", Москва 2004. Т.2. 603с., Т.2.728с.
5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. под ред. А.А. Ищенко. –Москва. Академия. 2010. Т.2. 416с.
6. Аналитическая химия. В 3 т. плд. Ред. Л.Н. Москвина. Москва. Академия. 2008. Т.1. Методы идентификации и определения веществ. 576с.
7. В.П. Васильев. Аналитическая химия. Книга 2. Физико-химические методы анализа. М. Дрофа, 2007. 382с.
8. Основы аналитической химии. Под ред. Ак. Золотова Ю.А. М. Высшая школа. 2004. Кн.2. методы химического анализа. 503с.
9. В.И. Фадеева, Т.Н. Шеховцова, В.М. Иванов и др. Основы аналитической химии. Практическое руководство. М. Выш. Шк. 2001. 463с.
10. В.П. Васильев, Л.А. Р.П.Морозова, Кочергина. Аналитическая химия. Лабораториный практикум. М. Дрофа, 2006. 415с.
11. В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач. М. Дрофа, 2004. 318с.

Дополнительная литература

1. Основы Аналитической химии. Задачи и вопросы. Под редакцией Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа. 2002. 411с.
2. Пиккеринг У.Ф. Современная аналитическая химия. М.: Химия, 1977. 558с.
3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991.
4. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии: перевод с английского. В 2 т. М.: Мир. 1979. Т 2.

IX. Требования к учебному предмету. Критерии выставления

Одежда: белый халат, учебная форма. Для изучения предмета студент обязан участвовать во всех занятиях и своевременно выполнять самостоятельную работу под руководством преподавателя (СМС), в случае пропуска занятий или не выполнения заданий преподавателя студент не получает определённые баллы. В случае, когда студент активно участвует на занятиях и выполняет все задания преподавателя, он награждается определёнными баллами. С целью полного освоения изучаемых предметов, на кафедре для преподавателя и работников выделяется отдельная аудитория, в которой имеется утверждённый график проведения бесед, ответов на вопросы и самостоятельной работы. При кафедре действует СНО (студенческое научное общество) где для студентов проводятся занятия и беседы на разные интересные темы и их обсуждение. Оценка знаний студентов по изучаемым предметам даётся на основе системы кредитно-модульного обучения, в результате окончательного подсчёта баллов, их сумма, полученных на рейтингах и текущем экзамене, составляет сто процентов. Оценка итогового рейтинга студента по изучаемой дисциплине выводится в виде букв согласно кредитному обучению (система десятибальная *European Credit Transfer System – ECTS*) и обычной системы (четырёхбальная система или «зачёт»). Итоговая оценка студента в двух названиях и видах проставляется на экзаменационном листе.

Таблица 1

Характер работы студентов	Граница рейтинговых баллов	Оценка	
		Согласно кредитной системы (ECTS)	Согласно обычной системы (четырёхбальной или «зачёт»)
«отлично» - работа выполнена на высшем уровне. Уровень выполнения полностью отвечает требованию, теоретический смысл изучаемого предмета полностью освоен, способность и талант студента сформированы для выполнения практических занятий. Все задания согласно учебной программы полностью выполнены, качество их выполнения определено посредством баллов, приравненных к наивысшим.	90-100	A	отлично
		A-	
«хорошо» - хорошая работа, уровень выполнения в основном отвечает требованию, теоретический смысл изучаемого предмета полностью освоен, практически способность и талант студента на основе освоения предмета сформированы, задания поставленные учебной программой полностью выполнены, качество основных работ отмечены возможными баллами.	75-89	B+	хорошо
		B	
		B-	
«Удовлетворительно» - уровень выполнения работ соответствует большей части заданий, теоретический смысл учебного предмета изучен частично, но не является заметным, способность и талант для выполнения практических заданий во общем сформированы, больше части задания согласно учебной программы выполнены, в решении некоторых задач допущены ошибки. «посредственно» - работа выполнена на слабом уровне, их выполнение не соответствует требованиям, теоретический смысл предмета освоен частично, некоторые способности и талант студента для выполнения практических заданий не сформированы, большинство заданий учебной программы не выполнены или качество выполнения некоторых из них определено посредством баллов приравненных к наивысшим.	50-74	C+	Удовлетворительно
		C	
		C-	
		D+	
		D	
«неудовлетворительно» - теоретический смысл учебного предмета освоен частично, или совсем не освоен, способности и талант студента для выполнения практических занятий не сформированы, большинство заданий учебной программы не выполнены и	0-49		неудовлетворительно

имеют грубые ошибки, качество их выполнения оценено низкими баллами или приравненных к ним, выполненная дополнительная работа не влияет на улучшение качества учебных заданий.		F	
--	--	---	--

2. Общий рейтинг студента по учебному предмету определяется как сумма общих его баллов по еженедельному рейтингу (до 12,5 баллов в каждой неделе, в сумме до 200 баллов в полугодии, который приравниваются 49% в перерасчете из 100 баллов) и итоговой аттестации, экзамену (до 100 баллов, который приравниваются 51%). В том числе:

- 40 баллов – для лекционных занятий;
- 20 баллов – для семинарских занятий;
- 32 балла – для лабораторных занятий;
- 8 баллов – для СРС.

Выполнение учебных мероприятий по предметам (академическая деятельность студента на полугодовые) оценивается следующим образом:

- I. Лекции:** 8 x 5,0 балл = **40,0 баллов** (за одну неделю: 4,0 балла – посещение и требование преподавателя по занятиям + 1,0 балла – за конспект);
- II. Семинарские занятия** – 20,0 баллов (за одну неделю: 1 балл и 1,5 баллов требование преподавателя по занятиям);

III. Практические занятия: 8 x 4,0 балла = **32 балла** (за неделю: 2,0 балла – за посещение, 2,0 балла – за доклад и выполнение лабораторных работ).

IV. Самостоятельная работа студента (КМД) 8x1=8

Для определения рейтинга студента во время выполнения самостоятельной работы применяется модульно-рейтинговая десятибалльная система (ESTS).

Выполнения самостоятельной работы разделяется на разные периоды. Для выполнения каждого периода установлено определенное время.

Рейтинговые баллы, которые студент получил во время выполнения самостоятельной работы по учебному предмету, прибавляется к общему рейтинговому баллу.

Заключительная аттестация, экзамен: 100 баллов.

Определения рейтинга студента в заключительной аттестации, экзамен по учебному предмету тоже осуществляется на основе требования балльно-рейтинговой системы ECTS.

Заключительная аттестация, экзамен по учебному предмету протекает в тестовом виде. Объём тестовых вопросов в заключительной аттестации, экзамен по учебному предмету состоит из 25 вопросов.

Для каждого правильного ответа определено – 4 балла.

Полученные баллы во время принятия заключительной аттестации, которые студент получил по учебному предмету, принимаются как сумма баллов тестового зачёта.

Рейтинговые баллы в заключительной аттестации, экзамену по учебному предмету полученные студентом добавляется к баллам, полученным во время семестра.