ТАДЖИКСКИЙНАЦИОНАЛЬНЫЙУНИВЕРСИТЕТ

ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра аналитической химии

СИЛЛАБУС

Предмет: Физико – химические методы анализа

Курс – 2 Семестр - 4

Отделение: дневное, русская группа Специальность: 31050102-химия

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

Лекции -32 часов

Лабораторных занятий-48часов

Практические – 16 часов

СРС-96 часов

Вид контроля – экзамен (зачет)

Силлабус (рабочая программа) составлена на основе государственного Стандарта высших учебных заведений Республики Таджикистан, который утвержден МО и Н РТ № 18/81 от 27.12.2017. для студентов специальности химии.

Силлабус (рабочая программа) составлен доцентом кафедры аналитической химии Курбоновой Ф.Ш.

Составитель, доцент

Tomps

Курбонова Ф.Ш.

Силлабус (рабочая программа) утверждена на заседании кафедры аналитической химии

Протокол № <u>8</u> от «<u>8</u> » <u>01</u> 2023г.

Ответственный по методической работе кафедры к.х.н., доцент

И.о. зав. кафедрой аналитической химии к.х.н., доцент

Курбонова Ф.Ш.

Шеров К.М.

Силлабус (рабочая программа) утверждена на заседание НМС химического факультета

Протокол № ____от « Зу » _____ 2023г.

Председатель HMC 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.

Гадоев Сухроб Шокирович — ассистенткафедры аналитической химии Таджикского национального университета.

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

Тел.: 937-08-07-81; 915083034 (мобильный);

Таблица проведения занятий

Фамилия, имя	Аудиторн	ые занятия	Самостоятельная	Рабочий адрес
и отчество			работа студентов	
преподователей	лекционные	лабораторные		
Курбнова Ф.Ш.	Суббота 1100	Суббота 800-	По согласованию со	ТНУ, кафедра
Гадоев С.Ш.	-13 ⁵⁰	1050	студентами	аналитической химии,
				корпус №2
				пятый этаж, лабо-
				ратории 5-16, 5-66.

Для изучения предмета «Физико — химические методы анализа» в весеннем семестре 2022-2023 учебного года планируется проведение учебных занятий в объеме 8 кредитов (192 часов). В том числе аудиторных занятий 4 кредита (96 часов) и для CPC-4 кредита (96 часов). Из них лекционных занятий 2 кредита (48 часов), и лабораторных занятий 2 кредита (48 часов).

II. Место предмета в учебном процессе

Курс «Физико-химические методы анализа» изучает теорию, практику о приборах, которые используются в аналитической практике, теорию ошибок анализа и другие сферы аналитической химии. В этой программе приведены сведения о физико-химияеских методах анализаи их характеристики, методы определения веществ, методы качественного и количественного определения веществ, метрологические основы анализа и др.

III. Цель изучения предмета

научить студентов Этот должен И дать сведения методах анализа, качественный И количественный анализы, физико-химические методы анализа.качественный И количественный анализ соединений. основные понятияэлектрохимического, оптического и спектрального, а также хроматографического анализов соединений, исследование физических и химических свойств этих веществ, современных методов анализа и их аппаратуру, развитие практической способности студентов при изучение и исследование анализируемых объектов при вступлениях, беседах, семинаров и конференциях

IV. Задачи изучения дисциплины

- изучение физико-химических методов анализа веществ;
- изучение и разработка методов анализа веществ физико-химическими методами;
- освоение приёмов основных методов электрохимического анализа;
- освоение приёмов основных методов спектрального и оптического анализов;
- освоение приёмов основных хроматографических методов анализа;
- изучение метрологических основ курса;
- приобретение навыков выполнения анализа разнообразных объектов;
- изучение навыков при работе с химической посудой, весами и измерительной посудой;

• приобретение навыков у студентов при выполнении физико-химических методов анализа.

V. Окончательные результаты обучения предмета.

Наряду с освоением обучаемого предмета студент должен:

- -знать смысл качественного и количественного анализа;
- -знать основные физико химического анализа объектов окружающей среды;
- -знать современные методы анализа и их аппаратуру;

При освоении предмета студент должен:

- объяснить содержание методов анализа различных объектов;
- -определить содержание методов анализа различных объектов;
- определить взаимосвязь структуры и химических свойств анализируемых веществ;
 - определить основные понятия качественного и количественного анализа;
- уметь определить физические и химические свойств анализируемых веществ; строение молекул и взаимосвязьстроения и их свойства;
- -уметь распознать способы изучение методов анализа органических веществ, пути рационального использования их при анализе соединений, охраны природы и окружающей среды.

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, основы информатики.

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, химия гетероциклов т.д.

VI. Содержание аудиторных занятий

		Наимменование тем аудиторных занятий			СРС (самостоятель ная работа	В0	ния	ibie	ypa	ние
Недели	№ номер				ная работа студента)	нест	ата	зможнь баллы	рат	еча
He	H	Лекционные	Лабораторные	Семинар	студенти	Количество часов	Дата проведения	Возможные баллы	Литература	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I	1	Инструментальные методы анализа. Классификация инструментальных методов анализа.				1		до 12,5	1,2, 3,4, 5	
	2	Методы определения концентрации в инструментальных методах анализа.				1				
	3			Метрологические характеристики инструментальных методов анализа. Преимущества и недостатки инструментальных методов анализа.		1				
	4		Техника безопасности при работе в аналитической лаборатории. Ознакомление с работами по ФХМА. Решение задач			3				
	5				Методы определения в инструменталь ных методах анализа	6				
II	6	Оптические методы анализа.				1		до 12,5		
	7	Электромагнитное излучение и его характеристики				1				
	8			Виды спектров.		1				
	9		Фотометрическое определение железа ссульфосаллицилово й кислотой.			3				

	1.0	T						ı —	1
	10				Спектр	6			
					электромагнит				
					ного излучения				
III	11	Фотометрия растворов.				1	до	2,3,8,10,11	
		Фотоэлектроколоримет-рия и					12,5		
		спектрофотометрия.					ĺ		
	12	Законы светопоглощения.				1			
	13	Suite Harris Agents		Основные фотометрические		1			
	13			величины.Отклонения от		1			
				основного закона					
				светопоглощения					
	14		Фотометрическое			3			
			определение никеля						
			С						
			диметилглиоксимом.						
	15				Механизм	6		3,6,11,16	
					светопоглощен				
					ия.				
IV	1.6	II-1			III.	1		2 4 9 11 12	
1 V	16	Нефелометрия. Турбидиметрия				1	до	3,4,8,11,13,	
							12,5	18	
	17	Приготовление суспензий и эмульсий.				1			
	18			Методы определения		1			
				концентрации в фотометрии.					
				Фотометрическое и					
				спектрофотометричесое					
				титрование					
	19		Определение	F		3			
	17		хлорид-ионов			J			
			турбидиметрически						
	20		м методом		T.			1255111	
	20				Применение	6		1,3,5,7,11,1	
					нефелометрии			3,16	
					И				
					турбидиметрии				
					в анализе				
V	21	Рефрактометрические методы анализа.				1	до	3,5,6,11,13,	
							12,5	16	
	22	Показатели преломления некоторых веществ				1	-,-		
	23	пеказатели преложителим некоторых веществ		Понавинествия		1			
	23			Поляриметрия		1	l		

	24		Рефрактометрическо			3		3,16,16,5,6,	
	24		е определение			3		11	
ļ			сахара в					11	
ļ			виноградном соке						
	25		виноградном сокс		T				
ļ	25				Техника	6			
ļ					работы на				
					рефрактометре				
VI	26	Люминесцентные методы анализа.				1	до	3,5,9,11,13,	
							12,5	16	
	27	Классификация люминесцентных методов				1			
ļ		анализа.							
	28			Основные закономерности		1			
				молекулярной люминессенции					
	29		Определение			3			
ļ	2)		концентрации			3			
ļ									
			лекарственных						
ļ			препаратов методом						
	20		рефрактометрии		×			2.7.11.15.10	
	30				Фотолюминесц	6		3,7,11,15,18	
ļ					енция. Выход			,2,6,16	
					люминесценци				
					И.				
VII	31	Спектральные методы анализа				1	до	1,3,14,15	
ļ	32	Атомно-эмиссионный спектральный анализ.				1	12,5		
Ī	33			Аналитические характеристики		1			
ļ				атомно-эмиссионного анализа					
ļ	34		Определение			3		1,3,14,15	
			бериллия Морином						
ļ			люминесцентным						
ļ			методом						
	35				Интенсивность	6			
ļ	33				спектральной	U			
ļ									
77777	26				линии		<u> </u>		
VIII	36	Основные узлы спектральных приборов.				1	до		
		Источники возбуждения в атомно-					12,5		
ı		эмиссионных методах анализа							
	37	Источники возбуждения: пламя, искра				1			
	37 38			Источники возбуждения: дуга,		1			

	39		Построение			3			
			дисперсионной						
			кривой стилоскопа						
	40				Дисперсионная	6		1,3,14,15	
					кривая				
					стилоскопа				
IX	41	Электрохимические методы анализа.				1	до		-
	42	Классификация электрохимических методов				1	12,5		
		анализа							
	43			Ячейки, используемые в		1			
				электрохимических методах					
				анализа					
	44		Ознакомление с			3			
			лабораторными						
			работами по						
			электрохимическим						
			методам анализа.						
	1.5		Решение задач.		D	(
	45				Роль	6			
					электрохимиче				
					ских методов				
					анализа в аналитической				
					химии				
X	46	Кондуктометрические методы анализа.			AIIIIII	1	до	3,4,5,9,11	
	47	Прямая кондуктометрия и				1	12,5	2,1,2,2,2	
	',	кондуктометрические титрование.				1	ĺ		
	48	полдуктовогра годино татрозивани		Применение кондуктометрии в		1			7.
	'0			анализе		1			
	49		Определение			3		3,6,8,11,13,	
	'		хлороводородной					16	
			кислоты						
			кондуктометрически						
			м титрованием						
	50		•		Удельная и	6			
					эквивалентная	-			
					электропровод				
					ность.				
XI	51	Вольтамперометрические методы анализа.				1	до	3,6,8,11,13,	
							12,5	16	

	52	Электроды в вольтамперометрии				1			
	53			Методы определения концентрации веществ в полярографии		1	=		
	54		Вольтамперограммы и их обработка	nompo paqui		3		3,5,10,12,16	
	55				Максимумы в полярографии.	6			
XII	56	Амперометрия				1	до 12,5	3,4,7,10,12,	
	57	Основные типы реакций амперометрического титрования.				1			
	58			Практическое применение амперометрии		1		3,4,7,10,12, 16	
	59		Амперометрическое определение растворенного кислорода в различных водах			3			
	60				Применение дисковых электродов в электрохимиче ских исследованиях	6			
XIII	61	Потенциометрические методы анализа.				1	до 12,5	3,5,9,12,16, 4,7,10,12	
	62	Прямая потенциометрия – рН-метрия, ионометрия и потенциометрическое титрование				1			
	63			Потенциометрическая ячейка		1			
	64		Определение хромовой кислоты потенциометрически м методом			3			
	65				Электродные системы	6		1,3,6,9,12,1 7	

XIV	66	Классификация электродов в потенциометрии.				1	до 12,5	3,6,7,12,15,	
	67	Электроды I и II – го рода. Ионоселективные электроды. Ионоселективные полевые транзисторы				1			
	68			Применение ионометрии в анализе		1			
	69		Построение дифференциальной и интегральной кривых зависимостей $pH=f(V_{NaOH}),$ $\Delta pH/\Delta V=f(V_{NaO}),$			3		3,10,12,17	
	70	Кулонометрические методы анализа.			Ионоселективн ые электроды.	6			
XV	71	Прямаякулонометрия и кулонометрическое титрование				1			
	72			Применение кулонометрии в анализе		1			
	73					1			-
	74		Определение рН растворов методом прямой потенциометрии			3	до 12,5	3,4,5,8,12	
	75				Электролиз водных растворов и сплавов.	6			
XVI	76	Хроматографический метода анализа.				1		2,3,12,13,16	-
	77	Классификация хроматографических методов				1			
	78			.Тест-методы и сенсоры		1			

79		Определение фторид – ионов в водах и зубной пасте			3		12,15,3,5,9	
80				Преимущества и ограничения кулонометриче ских методов анализа.	6			
	32 часа	48 часов	16 часов	96 часов		До 100 балов	Всего 96 часа4 кредита	

VII. Литература:

- 1. 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.1,2. 603с., Т.2.697с.
- 2. В.П. Васильев. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М. Дрофа,. 2005. 384с.
- 3. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа . М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991.
- 4. А.К. Бабко, А.Т. Пилипенко, И.В. Пятницкий, О.П. Рябушко. Физико-химические методы анализа. М., Высшая школа, 1968. 335с.
- 5. Скуг Д., Уэст Д. Оновы аналитической химии: перевод с английского. В 2 т. М.: Мир. 1979. Т 2.
- 6. Кузяков Ю.А. и др. Методы спектрального анализа. Изд-во Моск. унта, 1991.
- 7. Основы аналитической химии. Задачи и вопросы. Под редакцией Ю.А. Золотова. М. Дрофа, 2006. 318с.
- 8. В.П. Васильев, Л.А. Кочергина, Т.Д. Орлова. Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражненийи задач. М. Дрофа, 2004. 318с.
- 9. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 215с.
- 10.Основы Аналитической химии. Задачи и вопросы. Под редакцией Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа.2002.411с.
- 11.В.П. Васильев. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа. М. Высшая школа. 1989. 318с.
- 12.Пиккеринг У.Ф. Современная аналитическая химия. М.: Химия, 1977.558с.
- 13. Доерфель К. Статистика в аналитической химии М.: Мир, 1969.247с.
- 14. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 215с.
- 15.Методы обнаружения и разделения элементов. Под ред. И.П. Алимарина. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 206с.
- 16.Практическое руководство по физико-химическим методам анализа. Под ред. И.П. Алимарина и В.М. Иванова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. 230с.

VIII. Требования к учебному предмету. Критерии выставления

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 обучению кредитному (система десятибалльная EuropeanCreditTransferSystem – ESTS) и обычной системы (четырёхбальная система или «зачёт»). Итоговая оценка студента в двух названиях и видах проставляется на экзаменационном листе.

Таблииа 1

Тиолици								
	Граница	Оценка						
Характер работы студентов	рейтинговых	Согласно	Согласно обычной					
	баллов	кредитной	системы					
		системы	(четырёхбальной или					
		(ECTS)	«зачёт»)					
«отлично» - работа выполнена на								
высшем уровне. Уровень выполнения								
полностью отвечает требованию,		A						
теоретический смысл изучаемого								
предмета полностью освоен,	90-100		отлично					
способность и талант студента								
сформированы для выполнения								
практических занятий. Все задания		A-						
согласно учебной программы		1.						
полностью выполнены, качество их								
выполнения определено посредством								
баллов, приравненных к наивысшим.								
«хорошо» - хорошая работа, уровень								
выполнения в основном отвечает		B+						
		ים						
изучаемого предмета полностью освоен,	75-89	ъ	Vanama					
практически способность и талант	13-09	В	хорошо					
студента на основе освоения предмета								
формированы, задания поставленные			-					
учебной программой полностью		n						
выполнены, качество основных работ		В-						
отмечены возможными баллами.								
«Удовлетворительно» - уровень								
выполнения работ соответствует		C+						
большей части заданий, теоретический								
смысл учебного предмета изучен			_					
частично, но не является заметным,								
способность и талант для выполнения		C						
практических заданий во общем								
сформированы, больше части задания								
согласно учебной программы			1					
выполнены, в решении некоторых задач	50-74	C-	Удовлетворительно					
допущены ошибки.		<u> </u>						
«посредственно» - работа выполнена на								
1			1					

слабом уровне, их выполнение не соответствует требованиям, теоретический смысл предмета освоен частично, некоторые способности и талант студента для выполнения		D+	
практических задании не сформированы, большинство заданий учебной программы не выполнены или качество выполнения некоторых из них определено посредством баллов приравненных к наивысшим.		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 имеют грубые ошибки, качество их выполнения оценено низкими баллами или приравненных к ним, выполненная дополнительная работа не влияет на улучшение качества учебных заданий.	0-49	F	неудовлетворительно

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 из100 баллов) и итоговой аттестации, экзамену (до 100 баллов, который приравниваются 51%). В том числе:40баллов – для лекционных занятий;

52баллов – для лабораторных занятий;

8 баллов - для СРС

В соответствии с решением НМС химического факультета баллы лабораторных занятий по 18 баллов добавляются лекционным и практическим занятиям. Итого:

32баллов – для лекционных занятий;

48баллов – для лабораторных занятий;

20баллов - для СРС

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

- *І. Лекции*:8 х 4,0балл = 32,0 баллов(за одну неделю: 4,0 балла требование преподавателя по занятий и за конспект);
- *II. Лабораторные занятия:* 8 х ббалла = **48 баллов**(за неделю: 6,0балла за доклад и выполнение лабораторных работ).

III. Самостоятельная работа студента (СРС) 8x2,5=20

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 бально-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.