



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физико-химические методы анализа в медицинской физике

Кафедра «Физической электроники» физического факультета

03.03.02 Физика

Направленность (профиль):
Медицинская физика

Форма обучения:
очная

Статус дисциплины: дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2

Махачкала, 2022 год

Рабочая программа дисциплины «**Физико-химические методы анализа в медицинской физике**» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика (уровень: бакалавриата) от 7.08.2020 г., № 891.

Разработчик: кафедра физической электроники, Омарова П.Х., к.ф. - м.н., доцент



Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физической электроники от «3» марта 2022 г., протокол № 4

И.о. зав. кафедрой



Ашурбеков Н.А.

(подпись)

на заседании Методической комиссии физического факультета от «23» марта 2022 г., протокол №7.

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г.

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физико-химические методы анализа в медицинской физике» входит в блок дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2 образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Медицинская физика».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Дисциплина нацелена на формирование следующих универсальных – УК-1, УК-6, общепрофессиональных - ОПК-1 и профессиональных - ПК-4 компетенций выпускника.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа. Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме устного опроса, тестовых заданий, письменных контрольных работ, коллоквиумов и итоговый контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий 72 ч.

Се- мestr	Все- го	Учебные занятия						СРС, в том числе зачет	Форма промежу- точной аттеста- ции (зачет, диф- ференцированный зачет, экзамен)
		в том числе							
		Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		Все- го	из них						
Лек- ции	Лаборатор- ные заня- тия		Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации				
7	72	68	34		34			4	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов компетенций, позволяющих им на базе освоенных теоретических и практических основ дисциплины осуществлять профессиональную деятельность в области анализа биологических материалов современными физико-химическими методами.

Изучение физико-химических методов анализа прочно вошло в учебную работу многих вузов. Выполнение практических и лабораторных работ по физико-химическим методам анализа с привлечением знаний из соответствующих разделов физики, химии, медицинской химии, математической статистики способствует установлению межпредметных связей, развивает навыки самостоятельной работы студентов, позволяет построить работу таким образом, чтобы учебные задачи перерастали в курсовые и дипломные работы.

Данная дисциплина должна вооружить студентов разнообразными методами физико-химического эксперимента, приобрести опыт экспериментальной работы и реализовать теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы физико-химических методов анализа;
- классификацию физико-химических методов анализа;
- основные физико-химические методы анализа, связанные с идентификацией и установлением соотношений между составом и физико-химическими свойствами биологических систем;
- основные методологические приемы, необходимые для успешного применения этих методов в современных исследованиях.

Уметь:

- применять приемы работы с современным лабораторным оборудованием;
- оценивать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты;
- выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей.

Владеть:

- приемами и навыками работы с современным лабораторным оборудованием;
- способами и технологиями защиты от вредных факторов профессиональной среды.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Физико-химические методы анализа в медицинской физике» входит в блок дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.2) образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика, профиль Медицинская физика.

Читается на 4 курсе студентам по направлению 03.03.02 Физика (профиль медицинская физика) в 7-семестре. В начале курса студент должен иметь достаточные знания в области физики, физиологии, медицинской биохимии, аналитической и органической химии в объеме программы бакалавриата физики, прослушав соответствующие курсы и имея по ним положительные отметки.

Форма текущего контроля – экзамен (7 семестр).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>Б-УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие;</p>	<p>Знает: -основные методы критического анализа; -методологию системного подхода, принципы научного познания. Умеет: -производить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; -выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; -использовать современные теоретические концепции и объяснительные модели при анализе информации. Владеет: -навыками критического анализа.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос.</p>
	<p>Б-УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи;</p>	<p>Знает: -систему информационного обеспечения науки и образования; Умеет: -осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; -выделять экспериментальные данные, дополняющие теорию (принцип дополнительности). Владеет: -основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.</p>	
	<p>Б-УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов;</p>	<p>Знает: -методы поиска информации в сети Интернет; -правила библиографирования информационных источников; -библиометрические и наукометрические методы анализа информационных потоков. Умеет: -критически анализировать информационные источники, научные тексты; -получать требуемую информацию из различных типов источников, включая Интернет и зарубежную литературу. Владеет: -методами классификации и оценки информационных ресурсов.</p>	

	<p>Б-УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения, в том числе с применением философского понятийного аппарата.</p>	<p>Знает: -базовые и профессионально-профилированные основы философии, логики, права, экономики и истории; -сущность теоретической и экспериментальной интерпретации понятий; -сущность операционализации понятий и ее основных составляющих. Умеет: -формулировать исследовательские проблемы; логически выстраивать последовательную содержательную аргументацию; -выявлять логическую структуру понятий, суждений и умозаключений, определять их вид и логическую корректность. Владеет: -методами логического анализа различного рода рассуждений, навыками ведения дискуссии и полемики.</p>	
	<p>Б-УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленных задач</p>	<p>Знает: -требования, предъявляемые к гипотезам научного исследования; -виды гипотез (по содержанию, по задачам, по степени разработанности и обоснованности). Умеет: -определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке и предлагать способы их решения. Владеет: -технологиями выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; -навыками статистического анализа данных.</p>	
<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>Б-УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей.</p>	<p>Умеет: планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос.</p>
<p>Б-УК-6.2. Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального</p>	<p>Умеет: -расставлять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; -находить и творчески использовать</p>		

	роста	имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. Владеет: -навыками выявления стимулов для саморазвития.	
	Б-УК-6.3. Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста.	Знает: -основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда.	
	Б-УК-6.4. Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития.	Умеет: -подвергать критическому анализу проделанную работу. Владеет: -навыками определения реалистических целей профессионального роста.	
ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;	ОПК-1.1. Выявляет и анализирует проблемы, возникающие в ходе профессиональной деятельности, основываясь на современной научной картине мира	Знает: -физико-математический аппарат, необходимый для решения задач профессиональной деятельности -тенденции и перспективы развития современной физики, а также смежных областей науки и техники. Умеет: -выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать и обрабатывать соответствующую научно техническую литературу с учетом зарубежного опыта. Владеет: -навыками находить и критически анализировать информацию, выявлять естественнонаучную сущность проблем.	Устный опрос, письменный опрос.
	ОПК-1.2. Реализует и совершенствует новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.	Знает: -основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач физики; -новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности. Умеет: -реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.	

		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности. 	
	<p>ОПК-1.3. Проводит качественный и количественный анализ выбранного методов решения выявленной проблемы, при необходимости вносит необходимые коррективы.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ, при необходимости вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата. Владеет: -навыками проводить качественный и количественный анализ методов решения выявленной проблемы, оценивать эффективность выбранного метода. 	
<p>ПК-4. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.</p>	<p>ПК-4.1. Обеспечивает объективность и достоверность оценки образовательных результатов обучающихся.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -образовательные результаты обучающихся в рамках учебных предметов; -способы объективной оценки знаний обучающихся на основе тестирования и других методов контроля в соответствии с реальными учебными возможностями детей. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -формулировать образовательные результаты обучающихся в рамках учебных предметов; -осуществлять отбор диагностических средств, форм контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся; -применять различные диагностические средства, формы контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемами и алгоритмами реализации контроля и оценки сформированности образовательных результатов обучающихся; -умениями выявлять трудности в обучении и корректировать пути достижения образовательных результатов. 	<p>Устный опрос, письменный опрос.</p>
	<p>ПК-4.2. Осуществляет выбор содержания, методов, приемов организации контроля и оценки, в том числе ИКТ, в соответствии с установленными требованиями ми к образовательным результатам обучающихся.</p>		
	<p>ПК-4.3. Выявляет и корректирует трудности в обучении, разрабатывает предложения по корректированию формирования образовательных результатов.</p>		

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Масс-спектрометрия									
1	Тема 1. Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа.	7	1-5	4	4				устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 2. Теоретические основы оптических методов анализа.			2	2				устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
3	Тема 3. Масс-спектрометрия			2	2				устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
Методы разделения и концентрирования									
1	Тема 4. Хроматографические методы анализа		6-12	4	4			1	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 5. Основы теории седиментации			4	4			1	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
3	Тема 6. Электрофоретические методы анализа			4	4				устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
	<i>Итого по модулю 1:</i>			20	20			2	
Модуль 2. Спектроскопические методы анализа									
1	Тема 7. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции.		13-18	4	4			2	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 8. Эмиссионный спектральный анализ. Фотометрия пламени			4	4				устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
3	Тема 9. Атомно-абсорбционный			6	6				устный, тестовый опрос, промежуточный

	спектральный анализ								контроль в виде коллоквиума
	<i>Итого по модулю 2:</i>			14	14			2	
	ИТОГО:			34	34			4	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

1. Общая характеристика физико-химических методов анализа. Масс-спектрометрия

Тема 1. Общая характеристика и классификация физико-химических методов анализа.

Классификация методов анализа. Оптические методы анализа. Электрохимические методы анализа. Методы разделения и концентрирования. Методы ЯМР и ЭПР. Классификация методов анализа в зависимости от чувствительности и количества материала. Воспроизводимость. Избирательность. Предел обнаружения. Правильность. Чувствительность аналитических методов. Виды, источники и характеристики погрешностей. Грубые, систематические и случайные ошибки. Приёмы выявления и устранения ошибок. Кривая плотности нормально распределённой случайной величины. Закон нормального распределения. Статистическая обработка результатов экспериментов. Графическая обработка результатов анализа.

Тема 2. Теоретические основы оптических методов анализа.

Природа электромагнитного излучения. Волновые и корпускулярные свойства излучения. Понятие спектр. Спектры атомов, молекул и ионов. Аналитический сигнал. Квантовые числа. Происхождение спектров. Энергетическое строение молекул и атомов. Электронный, колебательный и вращательный энергетические уровни. Спектральная линия. Основные характеристики спектральной линии (частота, длина волны, амплитуда, скорость, интенсивность, мощность, волновое число). Закон Бугера-Ламберта-Бера. Закон аддитивности. Оптическая плотность. Молярный коэффициент поглощения. Пропускание. Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера. Представление спектров поглощения. Аппаратура для измерения спектров поглощения. Спектрофотометрия. Отличие спектрофотометрии от фотоэлектроколориметрии. Способы определения концентрации. Устройство спектрофотометра. Использование спектрофотометра для решения биохимических задач.

Тема 3. Масс-спектрометрия

Принцип метода масс-спектрометрии. Способы ионизации атомов и молекул (метод ионизации электронным ударом, метод фотоионизации, ионизация электрическим полем, химическая ионизация, поверхностная ионизация). Процесс ионизации и типы ионов (молекулярные ионы, осколочные ионы,

перегруппировочные ионы, метастабильные ионы, отрицательные ионы, многозарядные ионы). Принципиальные схемы масс-спектрометров. Применение масс-спектрометрии в биологических исследованиях. Идентификация и установление строения веществ. Расшифровка масс-спектра.

Методы разделения и концентрирования

Тема 4. Хроматографические методы анализа

Общие принципы хроматографии. Коэффициент распределения. Подвижные и неподвижные фазы в хроматографии и их характеристики. Классификация хроматографических методов анализа. Тонкослойная хроматография. Преимущество метода. Используемые сорбенты. Последовательность анализа. Качественный и количественный анализ в тонкослойной хроматографии. Газожидкостная хроматография. Используемые носители. Газожидкостные хроматографы. Детекторы, используемые в газожидкостной хроматографии. Использование газожидкостной хроматографии для анализа спиртов, сложных эфиров, жирных кислот и аминов. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Области применения. Хромато-масс-спектрометрия.

Тема 5. Основы теории седиментации

Принцип метода. Центробежное ускорение. Понятие о коэффициенте седиментации. Устройство центрифуги. Типы центрифуг. Характеристики роторов. Препаративное центрифугирование. Дифференциальное центрифугирование, зонально-скоростное центрифугирование. Изопикническое центрифугирование. Равновесное центрифугирование в градиенте плотности. Формирование градиентов. Анализ субклеточных фракций. Аналитическое ультрацентрифугирование и его применение для определения молекулярных масс, проверки чистоты образцов и исследования конформационных изменений в макромолекулах.

Тема 6. Электрофоретические методы анализа

Теоретические основы электрофоретических методов анализа. Электрофоретическая подвижность. Факторы влияющие на подвижность: электрическое поле, буфер, носитель. Приготовление носителей и их свойства. Последовательность работы при электрофоретическом разделении веществ. Диск-электрофорез и его использование при разделении белков. Капиллярный электрофорез. Изоэлектрическое фокусирование. Применение электрофоретических методов для разделения и идентификации биомолекул в биологии и медицине.

Модуль 2. Спектроскопические методы анализа

Тема 7. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции.

Люминесценция. Происхождение люминесценции. Флуоресценция. Фосфоресценция. Выход люминесценции. Спектр люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Тушение флуоресценции. Качественный и количественный флуоресцентный анализ. Флуоресцентные зонды и метки. Техника измерения флуоресценции зондов. Использование зондов для исследования структуры биомембран и липопротеинов. Безызлучательный перенос энергии. Поляризация флуоресценции. Применение поляризации флуоресценции для изучения белков и нуклеиновых кислот. Собственная флуоресценция белков. Устройство и принцип работы спектрофлуориметров.

Тема 8. Эмиссионный спектральный анализ. Фотометрия пламени.

Принцип метода. Пламя. Структура пламени. Процессы протекающие в пламени. Газовые смеси и их состав, используемые в пламенной фотометрии. Устройство пламенных фотометров. Способы определения концентрации веществ в фотометрии пламени. Факторы, влияющие на аналитический сигнал (помехи). Атомно-эмиссионный анализ с электротермическим возбуждением. Использование возможностей метода пламенной фотометрии в биохимии и медицине.

Тема 9. Атомно-абсорбционный спектральный анализ

Принцип метода ААС. Способы атомизации пробы. Атомизаторы. Реакции протекающие в пламени. Газовые смеси, используемые в анализе. Источники излучения (лампы с полым катодом, безэлектродная газоразрядная лампа, настраиваемые лазеры). Правила Уолша. Способы введения пробы в атомизатор. Подготовка пробы к анализу. Особенности введения проб в газообразном и твердом виде. Метод танталовой лодочки и Дельвса. Монохроматоры. Осветительные системы. Фотодетекторы. Чувствительность, предел обнаружения, воспроизводимость и правильность метода. Мешающие влияния в пламени и методы их устранения. Оптические схемы атомно-абсорбционных спектрометров. Использование атомной абсорбции в биохимии.

4.3.2.

Тематика практических занятий по дисциплине

Название раздела	Тема практического занятия	Количество часов
Модуль 1. Общая характеристика физико – химических методов анализа. Масс-спектрометрия		
Тема 1. Общая характеристика физико-химических методов анализа	1.Техника безопасности при работе в биохимической лаборатории. 2.Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра. Работа на спектрофотометре	2 2

Тема 2. Теоретические основы оптических методов анализа.	1.Измерение спектров поглощения ароматических аминокислот в растворах с разной ионной силой.	2
Тема 3. Масс-спектрометрия	1.Устройство, принцип работы масс-спектрометров. Использование масс-спектрометрии для целей медико-биологической науки	2
Методы разделения и концентрирования		
Тема 4. Хроматографические методы анализа	1.Разделение пигментов пластид растений методом бумажной хроматографии.	2
	2.Определение содержания углеводов методом тонкослойной хроматографии.	2
Тема 5. Электрофоретические методы анализа.	1. Электрофорез белков сыворотки крови на бумаге и в полиакриламидном геле (демонстрация)	2
	2. Разделение аминокислот электрофорезом на бумаге.	2
Тема 6. Основы теории седиментации.	Получение субклеточных фракций из гомогената печени крысы методом дифференциального центрифугирования.	4
Модуль 2. Спектроскопические методы анализа		
Тема 7. Атомно – абсорбционный спектральный анализ.	Определение ионов щелочных металлов (Na и K) в плазме крови и эритроцитах на атомно – абсорбционном спектрометре ААС – 1.	4
Тема 8. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции.	Определение погруженности белков в липидный матрикс мембран эритроцитов тушением флуоресценции зонда АНС.	4
Тема 9. Эмиссионный спектральный анализ.	Определение ионов щелочных металлов (Na и K) в плазме крови и эритроцитах на атомно – абсорбционном спектрометре ААС – 1 в режиме эмиссии.	6
Итого:		34

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки и для реализации компетентностного подхода к освоению дисциплины, предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, лекция с разбором конкретных ситуаций, изложенной устно или в виде краткого диафильма, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы, проблемная лекция, лекция-визуализация) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных курсов предусмотрены мастер-классы экспертов и специалистов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных

формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 12 часов аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Примерный перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Расчеты в хроматографии.
2. Принцип работы и область применения высокоэффективной жидкостной хроматографии.
3. Хромато - масс - спектрометрия. Основы метода.
4. Использование ВЭЖХ для анализа антибиотиков.
5. Перспективы использования ВЭЖХ для анализа неорганических соединений.
6. Применение метода ТСХ для анализа наркотических средств.
7. ЯМР спектроскопия. Химический сдвиг и его использование в определении молекулярной структуры органических и металлоорганических соединений.
8. Газовая хроматография в медицине.
9. Теоретические основы ионообменной хроматографии. Создание оптимальных условий проведения анализа.
10. Капиллярный электрофорез в анализе лекарственных препаратов.
11. Методы детектирования в ТСХ: физические, спектрометрические, химические, биолого-физиологические.
12. Хроматоспектральные методы в экологической экспертизе и биологическом анализе.
13. Использование флуоресцентных зондов для исследования биологических мембран.
14. Масс-спектрометрические методы в биомедицинских исследованиях.
15. Поляризация флуоресценции. Применение поляризации флуоресценции в биологии и медицине.
16. Метод спектроскопии комбинационного рассеяния. Преимущества и недостатки метода.
17. Использование ЯМР для изучения белков, полинуклеотидов и малых молекул.
18. Применение метода ультрацентрифугирования в биохимии и биофизике.
19. Техника колоночной хроматографии.
20. Роль физико-химических методов анализа в развитии науки и в междисциплинарном взаимодействии.
21. Техника и методика ИК-спектроскопии и спектроскопии КР.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля и итоговой аттестации

1. Характеристики физико-химических методов анализа (чувствительность, воспроизводимость, избирательность, предел обнаружения, правильность).
2. Природа электромагнитного излучения. Спектр электромагнитного излучения. Происхождение спектров. Виды спектров.
3. Классификация физико-химических методов анализа.
4. Виды погрешностей при выполнении биохимического анализа, их характеристики и способы устранения
5. Классификация оптических методов анализа. Характеристика оптического диапазона электромагнитного излучения. Фотометрия. Спектрофотометрия.
6. Основной закон светопоглощения. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения. Закон аддитивности.
7. Отклонение от закона Бугера-Ламберта-Бера. Причины отклонения поглощающих свет систем от основного закона.
8. Представление спектров поглощения веществ.
9. Аппаратура для измерения поглощения света. Порядок расположения и характеристики основных узлов спектрального прибора.
10. Монохроматоры и светофильтры. Виды светофильтров и их характеристики.
11. Происхождение люминесценции. Флуоресценция. Фосфоресценция.
12. Выход люминесценции. Спектр люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля.
13. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Тушение флуоресценции. Индуктивно-резонансный перенос энергии.
14. Аппаратура для измерения флуоресценции.
15. Флуоресцентные зонды и метки. Использование зондов в биологии.
16. Поляризация флуоресценции. Применение поляризации флуоресценции в биохимии и биофизике.

17. Метод спектроскопии комбинационного рассеяния. Преимущества и недостатки метода.
18. Принцип метода масс- спектрометрии.
19. Принципиальные схемы масс- спектрометров.
20. Способы ионизации атомов и молекул. Типы ионов. Расшифровка масс - спектра.
21. Основы теории ЯМР и ЭПР.
22. Аппаратура и схемы приборов для снятия ЯМР и ЭПР спектров.
23. Использование ЯМР для изучения белков, полинуклеотидов и малых молекул.
24. Химический сдвиг. Факторы, оказывающие влияние на химический сдвиг. Аппаратура и схемы приборов для снятия ЭПР- спектров.
25. Использование ЭПР в биохимии.
26. Тонкослойная хроматография. Область применения.
27. Сущность метода изоэлектрического фокусирования.
28. Газожидкостная хроматография. Область применения.
29. Принцип электрофореза.
30. Общие принципы хроматографии.
31. Принцип диск-электрофореза. Область применения.
32. Сущность теории теоретических тарелок Мартина и Синджа. Кинетическая теория.
33. История хроматографии.
34. Ионообменная хроматография. Сущность метода. Возможности метода.
35. Масс-спектрометрия. Сущность метода. Качественный и количественный анализ
36. Классификация методов хроматографии по способу относительного перемещения фаз.
37. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз.
38. Непрерывный (проточный) электрофорез. Сущность метода.
39. Теоретические основы атомно – эмиссионного спектрального анализа.
40. Пламя. Структура пламени. Процессы, протекающие в пламени. Газовые смеси, используемые в пламенной фотометрии.
41. Способы определения концентрации вещества, применяемые в фотометрии пламени.
42. Факторы, влияющие в фотометрии пламени на получение аналитического сигнала.
43. Принцип атомно – абсорбционной спектроскопии. Правила Уолша.
44. Устройство атомно – абсорбционных спектрометров. Способы атомизации пробы.
45. Источники излучения, применяемые в атомно – абсорбционных спектрометрах. Их устройство и принцип работы.
46. Особенности введения пробы в атомизатор в атомно – абсорбционной спектрометрии. Метод танталовой лодочки и Дельвса.

47. Способы улучшения аналитического сигнала в атомно – абсорбционном и атомно – эмиссионном методах спектрального анализа.
48. Теоретические основы метода центрифугирования. Константа седиментации.
49. Основные правила седиментации.
50. Виды и характеристики центрифуг.
51. Виды центрифугирования.
52. Теоретические основы рентгенофлуоресцентного метода анализа

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Лекции - Текущий контроль включает:

- посещение занятий __10__ балл.
- активное участие на лекциях __ 15__ балл.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум __ 60__ балл.
- и др. (доклады, рефераты) __15__ балл.

Практика (р/з) - Текущий контроль включает:
(от 51 и выше - зачет)

- посещение занятий __10__ балл.
- активное участие на практических занятиях __15__ балл.
- выполнение домашних работ __15__ балл.
- выполнение самостоятельных работ __20__ балл.
- выполнение контрольных работ __40__ балл.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин

а)

) Основная литература:

1. Васильев, В.П. Аналитическая химия : учеб. : в 2 кн.. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. - 2007. - 384 с.

2. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 2. Методы химического анализа / Ю. А. Золотов [и др.]. – М. : Высшая школа, 2004. – 503 с. (2002. – 494 с.).
3. Белова Е.В., Герман К.Э., Афанасьев А.В., Слюсар О.И., Иванова Т.А. Физико-химические методы исследования в медицине и биологии: Учебное пособие / Медицинский университет Реавиз. Москва, Издательство «Граница», 2016. 120 с. <https://www.researchgate.net/publication/299976380>
4. Белова Е.В., Герман К.Э., Афанасьев А.В., Слюсар О.И., Иванова Т.А. Физико-химические методы исследования в медицине и биологии: Учебное пособие / Медицинский университет Реавиз. Москва, Издательство «Граница», 2016. 120 с. Available from: <https://www.researchgate.net/> [accessed Mar 01 2022].
5. Криштафович В.И. Физико-химические методы исследования [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров/ Криштафович В.И., Криштафович Д.В., Еремеева Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2018.— 209 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85581.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Физико - химические методы анализа: Уч. пособие /Н.М. Дубова, Т.М. Гиндуллина, Г.Н. Сутягина, Е.И. Короткова. - Томск: Изд.ТПУ, 1999. - 123с.
7. Физико-химические методы исследования и анализа/ учебное пособие / Е.И. Короткова, Т.М. Гиндуллина, Н.М. Дубова, О.А. Воронова; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 177 с.
https://portal.tpu.ru/SHARED/o/OAA/publications/Tab3/FXMA_2011.pdf

в) Дополнительная литература:

1. Нечипоренко А.П. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Электрохимические методы. Потенциометрия и кондуктометрия [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Нечипоренко А.П.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013.— 35 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65344.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Газовая электроника: метод. указ. к выполнению спец. практикума / [сост. В.С. Курбанисмаилов, Ш.М. Самудов, А.З. Эфендиев]; Федерал. агентство по образованию, Дагест. гос. ун-т. - Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2007. - 85 с. - 51-00.
3. Омаров, Омар Алиевич. Импульсные разряды в газах высокого давления: учебное пособие для вузов / Омаров, Омар Алиевич. -Махачкала: Юпитер, 2001. - 335 с. - Библиогр.: с. 332-333. - ISBN 5- 7895-0027-7: 87-56.
4. Браун С. Элементарные процессы в плазме газового разряда: Пер. с англ. / Под ред. Франк-Каменецкого Д. А. - М.: Атомиздат, 1961.
5. Грановский В. Л. Электрический ток в газе (установившийся ток). - М.: Наука, 1971.

9.

« »

03.03.02 :

1. - () IPRbooks (www.iprbookshop.ru <<http://www.iprbookshop.ru/>>). 6984/20

2. - IPRbooks 02.10.2020 . 6984/20

IPRbooks (www.iprbookshop.ru <<http://www.iprbookshop.ru/>>) 02.10.2020.

3. - () « »: www.biblioclub.ru <<http://www.biblioclub.ru/>>.

131-09/2010 01.10.2020 . 537

4. - « <<https://e.lanbook.com/>>.

-278

20.10.2020 . C 20.10.2020 . 31.12.2023 .

5. http: //elibrary.ru.

844 01.08.2014 . 01.08.2014 .

6. <[101/ /101/ /1597](https:// . /> /.</p></div><div data-bbox=)

1

2016 .

01.08.2016 .

7. Scopus

Scopus Elsevier B.V. 19.10.2020 . 1189 Scopus

Elsevier B.V. 2022 . <<https://www.scopus.com/>>

8. Wiley Online Library

Freedom Collection Elsevier.

17.07.2010 . 742

Freedom Collection Elsevier 2022 .

<<https://onlinelibrary.wiley.com/>>

9. Springer Nature

Springer Nature.

17.07.2020 . 743

Springer Nature 2022 .

<<https://link.springer.com/>>

10. American Physical Society

APS (American Physical Society). 10.11.2020 .

1265

American Physical Society 2022 . <<http://journals.aps.org/about>>

11. Royal Society of Chemistry

RSC DATABASE Royal Society of Chemistry

20.10.2020 . 1196

Royal Society of Chemistry 2022 . <http://pubs.rsc.org/>

12. Science (AAAS) <http://www.sciencemag.org/>

<http://window.edu.ru/>

()

14. <http://rrc.dgu.ru/>

15. <http://archive.neicon.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических материалов, предоставляемых студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- словарь терминов ;
- тезисы лекций,
- раздаточный материал по тематике лекций.

Самостоятельная работа студентов:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников по тематике дисциплины;
- выполнение курсовых работ (проектов);
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Программное обеспечение для лекций: MS Power Point (MS Power Point Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, табличный процессор.
2. Программное обеспечение в компьютерный класс: MS Power Point (MS PowerPoint Viewer), Adobe Acrobat Reader, средство просмотра изображений, Интернет, E-mail.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков использования аппаратуры для проверки физических законов обеспечивается лабораториями специального физического практикума – 2 лаб.

При проведении занятий используются компьютерный класс, оснащенный современной компьютерной техникой.

При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Комплект мультимедийных слайд-лекций по всем разделам дисциплины.

Комплект анимированных интерактивных компьютерных демонстраций по ряду разделов дисциплины.