



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
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

Образовательная программа

03.03.02 – «Физика»

Профиль подготовки

«Медицинская физика»

Уровень высшего образования

бакалавриат


Форма обучения

очная

Статус дисциплины: вариативная (по выбору)

Махачкала, 2020 год

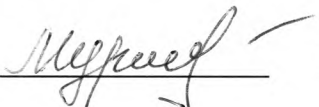
Рабочая программа дисциплины «Физико-химические методы анализа в медицинской физике» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 – Физика (уровень: бакалавриата), утвержденным приказом Минобрнауки от «7» августа 2014г. № 937.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры физической электроники от « 21 » 02 2020 г., протокол № 6.

Зав каф кафедрой  Омаров О.А

на заседании Методической комиссии физического факультета от « 28 » 02 2020 г., протокол № 6.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением « 26 » 03 2020 г.

/ Начальник УМУ  Гасангаджиева А. Г.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Физико-химические методы анализа в медицинской физике» входит в вариативную часть блока дисциплин по выбору образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 – «Физика».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой физической электроники.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК – 6; общепрофессиональных – ОПК -1; профессиональных – ПК - 4.

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 экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Все- го	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	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	144	48	18		30			96	экзамен

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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Блок дисциплин по выбору (вариативная часть). Читается на 4 курсе физикам (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.

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: - типы, виды, формы и модели межкультурной и деловой коммуникации; - признаки коллектива и команды; правила речевого, в том числе международного этикета в устном и письменном деловом общении; - объективные и субъективные барьеры общения; Уметь:

		<ul style="list-style-type: none"> - организовывать процесс эффективной работы коллектива, команды; - подчинять личные интересы общей цели; - адаптироваться в социуме, выбирать оптимальную стратегию поведения в конфликтных ситуациях; - правильно интерпретировать конкретные проявления коммуникативного поведения в различных ситуациях - общения, в том числе в ситуации межкультурных контактов; - преодолевать влияние стереотипов и осуществлять межкультурный диалог в общей и профессиональной сферах коммуникации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами и техникой общения; - организацией групповой и коллективной деятельности для достижения общих целей трудового коллектива; - осуществление эффективного взаимодействия с представителями различных социальных групп и культур, основанного на принципах партнерских отношений; - преодоление барьеров межкультурного общения и его оптимизация; - применение эффективных стратегий разрешения конфликтных ситуаций.
ОПК-1	<p>способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях,</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химический состав и строение диагностически ценных биологических сред организма человека; - способы выражения и определения концентрации растворов, способы приготовления растворов заданной концентрации;

	<p>достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике; - природу электромагнитного излучения и теоретические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом; - технику безопасности при работе в специализированной лаборатории. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат; - выполнять исходные вычисления, производить расчеты по результатам эксперимента, проводить элементарную статистическую обработку экспериментальных данных (среднее значение определяемой величины, абсолютная ошибка, относительная ошибка среднего результат); - интерпретировать результаты современных лабораторно-инструментальных исследований; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научной и научно-популярной литературой; - техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе биологических объектов; - навыками работы с современными приборами, оборудованием, химическими реактивами и посу-
--	---	---

ПК-4	способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	<p>дой.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приемы работы с современным лабораторным оборудованием; - оценивать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты; - выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами и навыками работы с современным лабораторным оборудованием; - способами и технологиями защиты от вредных факторов профессиональной среды; - понятийно-терминологическим аппаратом физико-химических методов.
------	---	--

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ 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	2	3			6	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 2. Теоретические основы оптических методов анализа.			2	3			6	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
3	Тема 3. Масс-спектрометрия			2	4			8	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
	<i>Итого по модулю 1:</i>			6	10			20	
Модуль 2. Методы разделения и концентрирования									
1	Тема 1. Хроматографические методы анализа		6-12	2	4			8	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 2. Основы теории седиментации			2	3			6	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
3	Тема 3. Электрофоретические методы анализа			2	3			6	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6	10			20	
Модуль 3. Спектроскопические методы анализа									
1	Тема 1. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции.		13-18	2	4			8	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 2. Эмиссионный спектральный анализ. Фотометрия пламени			2	3			6	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
3	Тема 3. Атомно-абсорбционный			2	3			6	устный, тестовый опрос, промежуточный

	спектральный анализ							контроль в виде коллоквиума
	<i>Итого по модулю 3:</i>		6	10			20	
Модуль 4. Подготовка к экзамену								
							36	
	ИТОГО:		18	30			96	

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

Модуль 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 фотоэлектродетекториметрии. 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.

Модуль 2. Методы разделения и концентрирования

Тема 1. 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 2. 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 3. 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 3. Спектроскопические методы анализа

Тема 1. 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 2. 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 3. 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.

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
	2. Определение концентрации окрашенных растворов с помощью фотоэлектроколориметра. Работа на спектрофотометре	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	3
Модуль 2. Методы разделения и концентрирования		
Тема 1. Хроматографические методы анализа	1.Разделение пигментов пластид растений методом бумажной хроматографии.	3
	2.Определение содержания углеводов методом тонкослойной хроматографии.	3
Тема 2. Электрофоретические методы анализа.	1. Электрофорез белков сыворотки крови на бумаге и в полиакриламидном геле (демонстрация)	3
	2. Разделение аминокислот электрофорезом на бумаге.	2
Тема 3. Основы теории седиментации.	Получение субклеточных фракций из гомогената печени крысы методом дифференциального центрифугирования.	2
Модуль 3. Спектроскопические методы анализа		
Тема 1. Атомно – абсорбционный спектральный анализ.	Определение ионов щелочных металлов (Na и K) в плазме крови и эритроцитах на атомно – абсорбционном спектрометре ААС – 1.	3
Тема 2. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции.	1. Определение погруженности белков в липидный матрикс мембран эритроцитов тушением флуоресценции зонда АНС.	3
Тема 3. Эмиссионный спектральный анализ.	Определение ионов щелочных металлов (Na и K) в плазме крови и эритроцитах на атомно – абсорбционном спектрометре ААС – 1 в режиме эмиссии.	2
Итого:		30

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 металлорганических 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.

Результаты самостоятельной работы учитываются при аттестации студента.

При этом проводятся: тестирование, опрос на семинарских и практических занятиях, заслушиваются доклады, рефераты, проверка письменных работ и т.д.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК - 6		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы, виды, формы и модели межкультурной и деловой коммуникации; - признаки коллектива и команды; <p>правила речевого, в том числе международного этикета в устном и письменном деловом общении;</p> <ul style="list-style-type: none"> - объективные и субъективные барьеры общения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать процесс эффективной работы коллектива, команды; - подчинять личные интересы общей цели; - адаптироваться в социуме, выбирать оптимальную стратегию поведения в конфликтных ситуациях; - правильно интерпретировать конкретные проявления коммуникативного поведения в различных ситуациях общения, в том числе в ситуации межкультурных контактов; - преодолевать влияние стереотипов и осуществлять межкультурный диалог в общей и профессиональной сферах коммуникации; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами и техникой общения; - организацией групповой и коллективной деятельности для достижения общих целей трудового коллектива; - осуществление эффективного взаимодействия с представителями различных социальных групп и культур, основанного на принципах 	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум, тестирование.

		<p>партнерских от-ношений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - преодоление барьеров межкультурного общения и его оптимизация; - применение эффективных стратегий разрешения конфликтных ситуаций. 	
ОПК -1		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - химический состав и строение диагностически ценных биологических сред организма человека; - способы выражения и определения концентрации растворов, способы приготовления растворов заданной концентрации; - роль биогенных элементов и их соединений в живых организмах, применение их соединений в медицинской практике; - природу электромагнитного излучения и теоретические основы взаимодействия электромагнитного излучения с веществом; - технику безопасности при работе в специализированной лаборатории. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться учебной, научной и научно-популярной литературой, сетью Интернет для профессиональной деятельности; - выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, использовать для их решения соответствующий физико-химический и математический аппарат; - выполнять исходные вычисления, производить расчеты по результатам эксперимента, проводить 	<p>Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум, тестирование.</p>

		<p>элементарную статистическую обработку экспериментальных данных (среднее значение определяемой величины, абсолютная ошибка, относительная ошибка среднего результат;</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерпретировать результаты современных лабораторно-инструментальных исследований; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с научной и научно-популярной литературой; - техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе биологических объектов; - навыками работы с современными приборами, оборудованием, химическими реактивами и посудой. 	
ПК -4		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы физико-химических методов анализа; - классификацию физико-химических методов анализа; - основные физикохимические 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; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять приемы работы с современным лабораторным оборудованием; 	Устный опрос, письменный опрос, коллоквиум, тестирование.

		<ul style="list-style-type: none">- оценивать и обрабатывать полученные экспериментальные результаты;- выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- приемами и навыками работы с современным лабораторным оборудованием;- способами и технологиями защиты от вредных факторов профессиональной среды;- понятийно-терминологическим аппаратом физико-химических методов.	
--	--	---	--

7.2. 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

7.3. 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__ бал.
- активное участие на лекциях __15__ бал.
- устный опрос, тестирование, коллоквиум __60__ бал.
- и др. (доклады, рефераты) __15__ бал.

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

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

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

Литература

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. Пентин, Ю. А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. - М. : Мир, 2003. – 683 с.
- б) дополнительная литература:
 1. Айвазов, Б. В. Введение в хроматографию / Б. В. Айвазов. – М. : Высшая школа, 1983. – 240 с.
 2. Будников, Г. К. Основы современного электрохимического анализа / Г. К. Будников, В. Н. Майстренко, М. Р. Вяселев. – М. : Мир, 2003. – 592 с.
 3. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа, М. И. Булатов, И. П. Калинин. - Л. : Химия, 1986. - 432 с.
 4. Васильев, В. П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. – М. : Дрофа, 2003. – 383 с.
 5. Карасек, Ф. Введение в хромато-масс-спектрометрию / Ф. Карасек, Р. Клемент. - М. : Мир, 1993. – 371 с.
 6. Кузяков, Ю. Я. Методы спектрального анализа / Ю. Я. Кузяков, К. А. Семенов, Н. Б. Зоров. - М. : МГУ, 1990. – 175 с.
 7. Моросанова, С. А. Методы анализа природных и промышленных объектов / С. А. Моросанова, Г. В. Прохорова, Е. Н. Семеновская. - М. : МГУ, 1988. – 211 с.
 8. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство: Учеб. пособие для вузов / В. Б. Алесковский [и др.]. - Л. : Химия, 1988. - 376 с.
 9. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа / Ю. Я. Харитонов. - М. : Высшая школа, 2005. – 559 с.

б) Дополнительная литература:

1. Райзер, Юрий Петрович и др. Высоочастотный ёмкостный разряд: Физика. Техника эксперимента. Приложения : [учеб. пособие для вузов по направлению "Техн. физика"] / Райзер, Юрий Петрович и др.; М.Н. Шнейдер, Н.А. Яценко. - М.: Изд-во Моск. физ.-техн. ин-та: Наука. Изд. фирма "Физ.-мат. лит.", 1995. - 310 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 299-310. - ISBN 5-7417-0006-3 (Изд-во Моск. физ. техн. ин-та): 2500-00.
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. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Дост
2. Электронно-библиотечная сист «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru договор № 55_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг.(доступ продлен до сентября 2019 года).
3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru> основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение)
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>(единое окно доступа к образовательным ресурсам).
6. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
7. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
8. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
9. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
10. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
11. <http://www.phys.msu.ru/rus/library/resources-online/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета МГУ.
12. <http://www.phys.spbu.ru/library/> - электронные учебные пособия, изданные преподавателями физического факультета Санкт-Петербургского госуниверситета.
13. **Springer.** Доступ ДГУ предоставлен согласно договору № 582-13SP подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. <http://link.springer.com>. Доступ предоставлен на неограниченный срок

14. **SCOPUS** <https://www.scopus.com> Доступ предоставлен согласно лицензионному договору №Scopus/73 от 08 августа 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса. Договор действует с момента подписания по **31.12.2017г.**
15. **Web of Science** - webofknowledge.com Доступ предоставлен согласно лицензионному договору № WoS/280 от 01 апреля 2017г. подписанный Министерством образования и науки предоставлен по контракту 2017-2018 г.г., подписанный ГПНТБ с организациями-победителями конкурса Договор действует с момента подписания по 30.03.2017г.
16. **«Pro Quest Dissertation Theses Global» (PQDT Global).** - база данных зарубежных –диссертации. Доступ продлен согласно лицензионному договору № ProQuest/73 от 01 апреля 2017 года <http://search.proquest.com/>. Договор действует с момента подписания по **31.12.2017г.**
17. **Sage** - мультидисциплинарная полнотекстовая база данных. Доступ продлен на основании лицензионного договора № Sage/73 от **09.01.2017** <http://online.sagepub.com/> Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.
18. **American Chemical Society.** Доступ продлен на основании лицензионного договора №ACS/73 от **09.01.2017** г. pubs.acs.org Договор действует с момента подписания по 31.12.2017г.

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.