

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Биологический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦГЛАВЫ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ НАУК**

Кафедра биохимии и биофизики биологического факультета

Образовательная программа
06.04.01 Биология

Профиль подготовки
Биохимия и молекулярная биология
Физиология человека и животных

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная, очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная, по выбору

Рабочая программа дисциплины «Спецглавы физических и химических наук» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) от 23 сентября 2015 года № 1052.

Разработчик(и): кафедра биохимии и биофизики, Саидов Магомедрасул Будаевич, к.б.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры биохимии и биофизики от «24» марта 2020 года,
протокол № 7.

Зав. кафедрой _____ Халилов Р.А.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологического факультета от «25»
марта 2020 г., протокол № 7.

Председатель _____ Рамазанова П.Б.
(подпись)

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

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Спецглавы физических и химических наук» входит в вариативную часть дисциплин по выбору образовательной программы по направлению 06.04.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой биохимии и биофизики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных – ПК-3; общепрофессиональных – ОПК-3; ОПК-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 промежуточный контроль в форме зачёта.

Объём дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 ч. в академических часах по видам учебных занятий:

а) очная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации		
1	72	36	8		28			36	зачет

а) очно-заочная форма обучения

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		всего	Лек- ции	Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации		
1	72	28	4		14			54	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Ознакомить студентов с теоретическими основами некоторых физико-химических методов анализа, применяемых для решения задач экспериментальной биологии. Развить умение применять методы химического и физико-химического анализа на практике.

Выполнение практических и лабораторных работ по физико-химическим методам анализа с привлечением знаний из соответствующих разделов физики, 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 магистратуры

Дисциплина «Спецглавы физических и химических наук» входит в вариативную часть дисциплин по выбору (Б1.В.ДВ.1.2) образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология. В начале курса студент должен иметь достаточные знания в области клеточной биологии, биохимии, физики, биофизики, аналитической и органической химии в объеме программы бакалавриата биологии, 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
ОПК-3	готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знает: - области применения и возможности различных физико-химических методов анализа. Умеет: - выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей Владет: - навыками использования учебной и специальной литературы.
ОПК-4	способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с	Знает: - основные физико-химические методы анализа, связанные с идентификацией и установлением соотношений между составом и физико-химическими свойствами биологических систем - технику безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием.

	использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обращаться с аналитическим оборудованием и приборами; - работать на аналитическом оборудовании; - интерпретировать результаты, полученные с использованием различных физико-химических методов анализа; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической обработки результатов измерений; - приемами и навыками работы с современным лабораторным оборудованием
ПК-3	обладает способностью применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью магистерской программы)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные методологические принципы и методы научно-исследовательской деятельности в области биологии; - знать методы публичного представления результатов выполненных научных исследований <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить и публиковать научно-технические отчёты и проекты; - обосновывать выбор методов и методических приемов, адекватных поставленной цели; - ставить цель и организовать проведение научного исследования по актуальной проблеме <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения биохимического эксперимента с использованием возможностей различных физико-химических методов анализа.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

а) очная форма обучения

№ п/ п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудо- емкость (в часах)				Самостоятельная рабо- та	Формы текущего контроля успеваемо- сти (по неделям се- местра) Форма промежуточ- ной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практиче- ские занятия	Лаборатор- ные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Электрохимические методы анализа									
1	Тема 1. Кондуктометрия и потенциометрия	1	1-5	2	7			9	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 2. Вольтамперометрия и кулонометрия			2	7			9	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
	<i>Итого по модулю</i>			4	14			18	
Модуль 2. Люминесцентные методы анализа. Методы масс-спектрометрии									
1	Тема 1. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции.		6-12	2	7			9	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 2. Масс-спектрометрия			2	7			9	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
	<i>Итого по модулю</i>			4	14			18	
	ИТОГО:			8	28			36	зачёт

б) очно-заочная форма обучения

№ п/ п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемо- сти (по неделям се- местра) Форма промежуточ- ной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборатор- ные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Электрохимические методы анализа									
1	Тема 1. Кондуктометрия и потенциометрия	1	1-5	1	4			14	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде коллоквиума
2	Тема 2. Вольтамперометрия и кулономет-			1	3			13	устный, тестовый опрос, промежуточный

	рия								контроль в виде кол-локвиума
	<i>Итого по модулю</i>			2	7			27	
Модуль 2. Люминесцентные методы анализа. Методы масс-спектрометрии									
1	Тема 1. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции.		6-12	1	4			13	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде кол-локвиума
2	Тема 2. Масс-спектрометрия			1	3			14	устный, тестовый опрос, промежуточный контроль в виде кол-локвиума
	<i>Итого по модулю</i>			2	7			27	
	ИТОГО:			4	14			54	зачёт

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Электрохимические методы анализа

Тема 1. Кондуктометрия и потенциометрия

Теоретические основы метода. Понятие электропроводности. Удельная и эквивалентная электропроводность. Связь концентрации растворов с электропроводностью. Подвижность ионов. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации по данным измерения электропроводности с помощью градуировочного графика и расчетным способом. Кондуктометрическое титрование. Типы кривых кондуктометрического титрования. Установка для проведения кондуктометрических измерений. Понятие о высокочастотном кондуктометрическом титровании. Сущность и теоретические основы метода. Понятие электродного потенциала. Уравнение Нернста. Электроды I, II рода, окислительно-восстановительные. Измерение потенциала. Индикаторные электроды и электроды сравнения. Индикаторные электроды рН-метрии: водородный, хингидронный, стеклянный (устройство электродов, механизм протекающих процессов, уравнения потенциала для указанных электродов). Классификация ионселективных электродов. Прямая и косвенная потенциометрия. Прямая потенциометрия: сущность метода, достоинства и недостатки, область применения. Потенциометрическое титрование (косвенная потенциометрия). Сущность метода. Выбор индикаторного электрода. Типы реакций, лежащих в основе потенциометрического титрования. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Компенсационный и некомпенсационный методы потенциометрического титрования. Применение потенциометрического титрования. Достоинства потенциометрического анализа. Аппаратура для потенциометрического анализа.

Тема 2. Вольтамперометрия. Кулонометрия

Теоретические основы кулонометрии. Закон Фарадея. Способы определения количества электричества. Прямая кулонометрия и кулонометрическое тит-

рование. Внешняя и внутренняя генерация кулонометрического титранта. Определение эффективности тока генерации. Титрование электроактивных и электронеактивных компонентов. Определение конечной точки титрования. Преимущества и ограничения метода кулонометрического титрования по сравнению с другими титриметрическими методами. Индикаторные электроды и классификация вольтамперометрических методов. Преимущества и недостатки ртутного электрода. Применение твердых электродов. Получение и характеристика вольтамперной кривой. Конденсаторный (емкостный), миграционный, диффузионный токи. Предельный диффузионный ток. Уравнение Ильковича. Современные разновидности вольтамперометрии: прямая и инверсионная, переменноточковая, хроноамперометрия с линейной разверткой (осциллография). Преимущества и ограничения по сравнению с классической полярографией.

Модуль 2. Люминесцентные методы анализа. Методы масс-спектрометрии

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. 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.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Название раздела	Тема семинарского/практического занятия	Количество часов
Модуль 1. Электрохимические методы анализа		
Тема 1. Кондуктомет-	Занятие №1. Потенциометрическое титрова-	2

рия и потенциометрия	ние. Определение восстановителей перманганатометрическим или дихроматометрическим методом.	
	Занятие №2. Основные приборы и аппаратура электрохимических методов. Использование во всех видах электрохимических методов.	2
	Занятие №3. Кондуктометрия, прямая и косвенная (кондуктометрическое титрование). Определение солености природных вод.	2
	Занятие №4. Прямая потенциометрия. Калибрование электродов. Определение рН, рХ.	2
	Занятие №5. Принцип поляриметрических измерений. Аппаратура для поляриметрических измерений. Практическое применение поляриметрического метода.	2
Тема 2. Вольтамперометрия. Кулонометрия	Занятие №6. Практика применения вольтамперометрических методов. Снятие и расшифровка поляризационных кривых.	2
	Занятие №7. Кулонометрическое определение электроактивных и электронеактивных компонентов с использованием генерированных титрантов.	2
Модуль 2. Люминесцентные методы анализа. Методы масс-спектрометрии		
Тема 1. Флуоресцентная спектроскопия. Поляризация флуоресценции	Занятие №1. Происхождение люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля. Флуоресцентные зонды и метки. Использование флуоресцентных зондов и меток в биологических исследованиях. Флуориметры	2
	Занятие №2. Поляризация флуоресценции. Применение поляризации флуоресценции в биохимии и биофизике.	2
	Занятие №3. Определение погруженности белков в липидный матрикс мембран эритроцитов тушением флуоресценции зонда АНС.	2
	Занятие №4. Определение структурно-динамических параметров мембран эритроцитов с помощью зонда пирена	2
Тема 2. Масс-спектрометрия	Занятие №5. Принцип метода масс - спектрометрии.	2
	Занятие №6. Применение масс-спектрометрии в биологических исследованиях	2
	Занятие №7. Индуктивно-резонансный перенос энергии. Использование данного явления для исследования биологических мембран.	2
Итого		28

5. Образовательные технологии

Активные инновационные методы обучения

- неимитационные методы;
- неигровые имитационные методы;

Неимитационные методы: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками, лекция-беседа, лекция-дискуссия;

- лекция с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи и т.п.; студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал;
- лекция-консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов; в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Неигровые имитационные методы: кейс-метод, контекстное обучение, тренинг;

- методы группового решения творческих задач
- метод Дельфи
- метод дневников
- метод развивающейся кооперации

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студента над глубоким освоением фактического материала организуется в процессе подготовки к занятиям, по текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний. Пропущенные лекции отрабатываются в форме составления реферата по пропущенной теме.

Задания по самостоятельной работе разнообразны:

- выполнение лабораторной работы;
- оформление рабочей тетради с соответствующими методическими указаниями к работе, результатами работы и выводами по сделанной работе;
- обработка учебного материала по учебникам и лекциям, текущему, промежуточному и итоговому контролю знаний по модульно-рейтинговой системе;
- поиск и обзор публикаций и электронных источников информации при подготовке к занятиям, написании рефератов;
- работа с тестами и контрольными вопросами при самоподготовке;
- обработка и анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (экзамен). При этом проводятся тестирование, экспресс-опрос на семинарских и лабораторных занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных контрольных работ.

Примерный перечень вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Хромато-масс - спектрометрия. Основы метода.
2. Использование флуоресцентных зондов для исследования биологических мембран.
3. Масс-спектрометрические методы в биомедицинских исследованиях.

4. На чем основаны электрохимические методы анализа? Классификация методов.
5. Сущность высокочастотного кондуктометрического титрования. Применение.
6. На чём основаны кондуктометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные.
7. На чём основаны потенциометрические методы анализа? Принцип деления на прямые и косвенные.
8. Сущность инверсионной вольтамперометрии. Преимущества по сравнению с классическим полярографическим методом.
9. Достоинства и недостатки классического полярографического метода анализа.
10. Применение зондовой флуоресценции для диагностики онкологии.
11. Метки на нуклеиновые кислоты и белки.
12. Зонды для изучения внутриклеточного pH и транспорта кальция.
13. Зонды на липиды
14. Выбор условий проведения люминесцентных измерений.

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.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-3	готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - области применения и возможности различных физико-химических методов анализа. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать наиболее оптимальные методы достижения поставленных целей <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования учебной и специальной литературы. 	Устный и письменный опрос, тестирование, рефераты, практическая работа

ОПК-4	<p>способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физико-химические методы анализа, связанные с идентификацией и установлением соотношений между составом и физико-химическими свойствами биологических систем - технику безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обращаться с аналитическим оборудованием и приборами; - работать на аналитическом оборудовании; - интерпретировать результаты, полученные с использованием различных физико-химических методов анализа; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математической обработки результатов измерений; - приемами и навыками работы с современным лабораторным оборудованием 	<p>Практическая работа, устный опрос, диспут, тестовые задания, кейс-опрос</p>
ПК-3	<p>обладает способностью применять методические основы проектирования и выполнения полевых и лабораторных биологических и экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знать основные методологические принципы и методы научно-исследовательской деятельности в области биологии; - знать методы публичного представления результатов выполненных научных исследований <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - готовить и публиковать научно-технические отчёты и проекты; 	<p>Устный и письменный опрос, тестирование, рефераты, практическая работа</p>

	направленностью магистерской программы)	- обосновывать выбор методов и методических приемов, адекватных поставленной цели; - ставить цель и организовать проведение научного исследования по актуальной проблеме Владеет: - навыками выполнения биохимического эксперимента с использованием возможностей различных физико-химических методов анализа.	
--	---	--	--

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. Происхождение люминесценции. Флуоресценция. Фосфоресценция.
6. Выход люминесценции. Спектр люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля.
7. Связь интенсивности флуоресценции и концентрации. Тушение флуоресценции. Индуктивно-резонансный перенос энергии.
8. Аппаратура для измерения флуоресценции.
9. Флуоресцентные зонды и метки. Использование зондов в биологии.
10. Поляризация флуоресценции. Применение поляризации флуоресценции в биохимии и биофизике.
11. Метод спектроскопии комбинационного рассеяния. Преимущества и недостатки метода.
12. Принцип метода масс-спектрометрии.
13. Принципиальные схемы масс-спектрометров.
14. Способы ионизации атомов и молекул. Типы ионов. Расшифровка масс - спектра.
15. Основы теории ЯМР и ЭПР.
16. Аппаратура и схемы приборов для снятия ЯМР и ЭПР спектров.

17. Использование ЯМР для изучения белков, полинуклеотидов и малых молекул.
18. Химический сдвиг. Факторы, оказывающие влияние на химический сдвиг. Аппаратура и схемы приборов для снятия ЭПР- спектров.
19. Использование ЭПР в биохимии.
20. Масс-спектрометрия. Сущность метода. Качественный и количественный анализ.
21. Теоретические основы рентгенофлуоресцентного метода анализа
22. Характеристика индикаторных электродов в классической потенциометрии.
23. Классификация и механизм поведения мембранных электродов на основе ионообменных материалов.
24. Сравнительная характеристика мембранных электродов с твердыми мембранами.
25. Сравнительная характеристика аналитических методик с индикаторными мембранными электродами.
26. Характеристика и аналитические возможности индикаторных электродов в вольтамперометрии.
27. Инверсионная вольтамперометрия – гибридный метод концентрирования и анализа пробы. Сравнительная характеристика индикаторных электродов, электродных процессов в ИВА.
28. Сравнительная характеристика поляризационных кривых в классической полярографии и инверсионной вольтамперометрии.
29. Сравнительная характеристика поляризационных кривых в классической полярографии и осциллографической полярографии.
30. Токи недиффузионного характера в вольтамперометрии. Их положительная и отрицательная роль.
31. Сравнительная оценка принципиальных схем, лежащих в основе классического осциллополярографа. Характеристика и аналитические возможности осциллополярографии.
32. Способы повышения чувствительности в современных методах вольтамперометрии.
33. Сущность и аналитические возможности амперометрии с одним и двумя индикаторными электродами.
34. Кулонометрия. Сущность метода и аналитические возможности различных методов кулонометрии: гальваностатической, потенциостатической, кулонометрического титрования.
35. Что отличает люминесценцию от других видов излучения?
36. Перечислить классификацию люминесценцию по различным признакам: типу возбуждения, продолжительности процесса излучения и кинетике.
37. Какова связь между энергетическим и квантовым выходами флуоресценции?
38. Дать понятие антистоксовой люминесценции.
39. Как зависит интенсивность флуоресценции от концентрации?

40. Условие возникновения фосфоресценции.
41. Дать понятие безизлучательных переходов.
42. Охарактеризовать различные виды тушения и их связь между собой.
43. Принципиальная схема установки для проведения флуоресцентных исследований.

Тематика рефератов

1. Техника современной ИК-спектроскопии.
2. Хромато-масс-спектрометрия
3. Капиллярный электрофорез – теория и практика.
4. Методы анализа, основанные на радиоактивности.
5. Теория ГЖХ метода.
6. Капиллярная газовая хроматография и ее применение в анализе объектов окружающей среды.
7. Высокоэффективная жидкостная хроматография и ее применение в анализе.
8. Гель-хроматография.
9. Атомно-эмиссионные методы определения элементов. Виды атомизации и возбуждения элементов.
10. Атомно-абсорбционный анализ и его аналитические возможности.
11. Амперометрическое титрование.
12. Вольтамперометрия. Электроды в вольтамперометрии.
13. Кондуктометрия и ее применение в анализе и в физико-химических исследованиях.
14. Кулонометрический анализ.
15. Полярографическое определение органических соединений.
16. Масс-спектральный анализ и его аналитическое применение.
17. Флуоресцентный анализ и его применение в биологии.
18. Молекулярно-абсорбционный анализ в биохимических исследованиях.
19. Протеомика – высокопроизводительный функциональный анализ белков.
20. Вольтамперометрическое определение тяжелых металлов в биообъектах.
21. Рентгеновская кристаллография белков, достижения и перспективы.
22. Потенциометрический метод анализа в анализе природных вод.
23. Потенциометрическое титрование для оценки кислотно-основных равновесий в живых организмах.
24. Использование ЭПР в биохимии.

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 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 5 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 35 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 60 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос – 25 баллов,
- письменная контрольная работа – 25 баллов,
- тестирование – 10 баллов.

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

а) основная литература:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 118 с. — 978-5-4486-0057-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70757.html> (дата обращения 03.06.2018)
2. Аналитическая химия. Физико-химические и физические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.И. Мовчан [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 236 с. — 978-5-7882-1454-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61958.html> (дата обращения 03.06.2018)
3. Микилева Г.Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Микилева, Г.Г. Мельченко, Н.В. Юнникова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. — 184 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14357.html> (дата обращения 03.06.2018)
4. Сизова Л.С. Аналитическая химия. Оптические методы анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.С. Сизова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. — 179 с. — 5-89289-384-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14353.html> (дата обращения 03.06.2018)
5. Мельченко Г.Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Количественный химический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Г. Мельченко, Н.В. Юнникова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. — 184 с. — 2227-8397. — Режим доступа: www.iprbookshop.ru/14351.html (дата обращения 03.06.2018)
6. Васильев, В.П. Аналитическая химия : учеб. : в 2 кн.. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. - 2007. - 384 с.
7. 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.).
8. 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. Бонд, А. М. Полярографические методы в аналитической химии / А. М. Бонд. - М. : Химия, 1983. – 328 с.
3. Будников, Г. К. Основы современного электрохимического анализа / Г. К. Будников, В. Н. Майстренко, М. Р. Вяселев. – М. : Мир, 2003. – 592 с.
4. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа, М. И. Булатов, И. П. Калинин. - Л. : Химия, 1986. - 432 с.
5. Васильев, В. П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / В. П. Васильев. – М. : Дрофа, 2003. – 383 с.
7. Карасек, Ф. Введение в хромато-масс-спектрометрию / Ф. Карасек, Р. Клемент. - М. : Мир, 1993. – 371 с.
8. Кузяков, Ю. .Я. Методы спектрального анализа / Ю. Я. Кузяков, К. А. Семенов, Н. Б. Зоров. - М. : МГУ, 1990. – 175 с.
9. Морасанова, С. А. Методы анализа природных и промышленных объектов / С. А. Морасанова, Г. В. Прохорова, Е. Н. Семеновская. - М. : МГУ, 1988. – 211 с.
10. Орлов, Д. С. Химия почв / Д. С. Орлов. - М. : МГУ, 1992. – 169 с.
11. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство: Учеб. пособие для вузов / В. Б. Алесковский [и др.]. - Л. : Химия, 1988. - 376 с.
12. 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.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Даггосуниверситет имеет доступ к комплектам библиотечного фонда основных отечественных и зарубежных академических и отраслевых журналов по профилю подготовки магистров по направлению 06.04.01 Биология:

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. *Доступ открыт с с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке(доступ будет продлен)*
2. Электронно-библиотечная система «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. Электронно-библиотечная система «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).
4. **Moodle** [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в ин-

- тернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
5. Доступ к электронной библиотеке на <http://elibrary.ru> на основании лицензионного соглашения между ФГБОУ ВО ДГУ и «ООО» «Научная Электронная библиотека» от 15.10.2003. (Раз в 5 лет обновляется лицензионное соглашение).
 6. 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.
 7. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> / (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
 8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
 9. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
 10. 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).
 11. Федеральный центр образовательного законодательства <http://www.lexed.ru>
 12. **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
 13. http://www.donnu.edu.ua/chem/student/methodic/phys_methods/ - книга А.Н. Шендрика «Инструментальные методы исследования в биохимии».
 14. <http://molbiol.ru/protocol/> - описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Лекционный курс.

Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение основных проблем физико – химической биологии. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь поля, где по ходу конспектирования студент делает необходимые пометки. Записи должны быть избирательными, полностью следует записывать только

определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения курса данного курса особое значение имеют рисунки, схемы и поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все рисунки, сделанные преподавателем на доске, или указанные в наглядном пособии. Вопросы, возникшие у Вас в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснением к преподавателю.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при выполнении практических занятий, при подготовке к зачёту, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Реферат. Реферат – это обзор и анализ литературы на выбранную Вами тему. Реферат это не списанные куски текста с первоисточника. Недопустимо брать рефераты из Интернета.

Тема реферата выбирается Вами в соответствии с Вашими интересами. Необходимо, чтобы в реферате были освещены как теоретические положения выбранной Вами темы, так и приведены и проанализированы конкретные примеры.

Реферат оформляется в виде машинописного текста на листах стандартного формата (А4).

Структура реферата включает следующие разделы:

- титульный лист;
- оглавление с указанием разделов и подразделов;
- введение, где необходимо указать актуальность проблемы, новизну исследования и практическую значимость работы;
- литературный обзор по разделам и подразделам с анализом рассматриваемой проблемы;
- заключение с выводами;
- список используемой литературы.

Желательное использование наглядного материала – таблицы, графики, рисунки и т.д. Все факты, соображения, таблицы, рисунки и т.д., приводимые из литературных источников студентами, должны быть сопровождены ссылками на источник информации. Недопустимо компоновать реферат из кусков дословно заимствованного текста различных литературных источников. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника, отсутствие кавычек и ссылок означает плагиат и является нарушением авторских прав. Используемые материалы необходимо комментировать, анализировать и делать соответственные и желательные собственные выводы. Все выводы должны быть ясно и четко сформулированы и пронумерованы. Список литературы оформляется строго по правилам Государственного стандарта. Реферат должен быть подписан автором, который несет ответственность за проделанную работу.

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. «POWER POINT»
2. «EXEL»
3. «MATHCAD»
4. «STATISTICA»

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

Материально-техническая база кафедры биохимии и биофизики, лаборатория молекулярной биологии биологического факультета, лаборатория коллективного пользования ДГУ «Аналитическая спектроскопия».

На лекционных и практических занятиях используются методические разработки, наглядные пособия, тесты, компьютерные программы, а также компьютеры (для обучения и проведения тестового контроля), наборы слайдов и таблиц по темам, а также результаты научных исследований кафедры (монографии, учебные и методические пособия и т.д.).

Перечень необходимых технических средств обучения и способы их применения:

- компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;
- пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля;
- электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.