

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



_____ Хагуров Т.А.

» _____

2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Б1.В.ДВ.01.01 МЕТОДЫ МОЛЕКУЛЯРНОГО АНАЛИЗА В АНАЛИТИ-
ЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Направление подготовки/специальность 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) / специализация Аналитическая химия

Форма обучения Очная

Квалификация выпускника Магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Методы молекулярного анализа в аналитической химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.04.01 Химия

Программу составил:
Ю.Ф. Якуба, доцент, д.х.н.



Рабочая программа дисциплины Б1. В. 04 «Методы молекулярного анализа в аналитической химии» утверждена на заседании кафедры аналитической химии

протокол №6 от 06 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры аналитической химии протокол №6 от 06 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Темердашев З.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол №6 от 16 мая 2019 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензент: Оселедцева И.В., д.т.н., доцент, начальник Управления организацией научной деятельности ФГБОУ ВО КубГТУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, основной образовательной программой магистратуры по направлению подготовки 04.03.01 – Химия целью дисциплины «Методы молекулярного анализа в аналитической химии» является формирование у студентов современных представлений о методах молекулярного анализа.

1.2 Задачи дисциплины

- 1 Показать разнообразие молекулярного анализа;
- 2 Дать общее представление о теоретических основах молекулярного анализа, технических средствах в аналитической химии;
- 3 Научить способам оценки хода анализа;
- 4 Развить умения самостоятельного работать с техническими средствами аналитики;
- 5 Научить основам формулирования научных гипотез.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы молекулярного анализа в аналитической химии» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплин «Современная аналитическая химия», «Современные методы хроматографии», «Современная вольтамперометрия». В курсе прослеживается тесная связь с разделами метрологии, аналитической химии.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-2, ПК-1.

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-2	владением современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации	современные компьютерные технологии при планировании исследований	обработать результаты научных экспериментов	обработкой, представлением и передачей научной информации

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
2	ПК-1	Способность проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты	теорию и основные требования по эксплуатации современного оборудования	воспринимать и систематизировать информацию полученную в результате аналитических испытаний, составить план исследований	навыками работы на лабораторном оборудовании в избранной области химии

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)
		8 (108)
Контактная работа, в том числе:		
Аудиторные занятия (всего)	56	56
В том числе:		
Занятия лекционного типа	28	28
Лабораторная работа	28	28
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	–	–
Иная контактная работа		
Контролируемая самостоятельная работа (КСР)	-	-
Индивидуальная контролируемая работа (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа (всего)	51,8	51,8
В том числе:		
Самостоятельное изучение разделов	7,8	7,8
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к коллоквиумам и т.д.)	44	44
Контроль:		
Подготовка к зачету	–	–
Общая трудоемкость	час.	108
	в том числе контактная работа	52,2

	зач. ед.	3	3
--	----------	---	---

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 8 семестре (очная форма)

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	Аудиторная работа			Само-стоятель-ная рабо-та
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Электрофорез и электроосмос	11,8	4	–	4	3,8
2	Иммуноферментный анализ	18	4	–	4	10
3	Методы ферментативного анализа	14	4	–	4	6
4	Цепная реакция полимеразы	10	4	–	3	3
5	Гибридные методы капиллярного электрофо-реза	26	4	–	4	18
6	Электронные сенсоры	14	4	–	4	6
7	Перспективные направления	14	4	–	4	6
8	ИКР	0,2	-	-	-	0,2
	Итого:	108	28	–	28	51,8
	Всего	108	28	-	28	51,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лаборатор-ные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раз-дела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текуще-го контроля
1	2	3	4
1	Электрофорез и электроосмос	Устройство приборов и детекторов для КЭ. Капиллярный зонный электрофорез Капиллярный ионный электрофорез. Методы детектирования в КЭ.	Устный опрос
2	Иммуноферментный анализ	Основы метода. Детектирование, подготовка проб, калибровка, обработка результатов.	Устный опрос
3	Методы фермента-тивного анализа	Основы метода. Аппаратура, реактивы. Детекти-рование, подготовка проб, калибровка, обработ-ка результатов.	Устный опрос

4	Цепная реакция полимеразы	Аппаратура, реактивы. Детектирование, подготовка проб, калибровка, обработка результатов.	Устный опрос
5	Гибридные методы капиллярного электрофореза	Понятие гибридных методов. Детектирование, подготовка проб, калибровка, обработка результатов. Секвенирование белков. Проблемы анализа.	Устный опрос
6	Электронные сенсоры	Сенсоры. Аппаратура. Детектирование, подготовка проб, калибровка, обработка результатов.	Устный опрос
7	Перспективные направления	Развитие действующей аппаратурной базы	Устный опрос

2.3.2 Практические занятия

Занятия семинарского типа учебным планом не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные работы

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	2	3
1	Электрофорез и электроосмос	Настройка детектора.
2	Электрофорез и электроосмос	Приготовление реактивов для обеспечения работоспособности приборов.
3	Электрофорез и электроосмос	Обеспечение работоспособности приборов. Работы с капилляром.
4	Электрофорез и электроосмос	Прямое и не прямое детектирование компонентов
5	Электрофорез и электроосмос	Экстракционные процессы и электрофорез
6	Электронные сенсоры	Применяемые сенсоры. Аппаратура.
7	Электронные сенсоры	Детектирование, подготовка проб, калибровка, обработка результатов

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Выполнение курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Капиллярный электрофорез	1. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах / под ред. Т.Н. Шеховцовой. – Краснодар: Арт- Офис. – 2007. 2.Отто, М. Современные методы аналитической химии / М. Отто, пер. с нем. Под ред. А.В. Гармаша. – М.: Техносфера. – 2008. – 543с.
2	Гибридные методы, секвенирование	
3	Электронные сенсоры	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Для формирования компетенций в процессе освоения курса используется технология развивающего обучения, предусматривающая передачу теоретического материала. В процессе самостоятельной деятельности студенты осваивают и анализируют передовой опыт в области анализа объектов окружающей среды, используя имеющуюся литературу и информационные технологии.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить необходимые коррективы как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Планируемыми формами текущего контроля знаний студентов является устный опрос по теоретическим основам молекулярного анализа.

1. Определение и цели молекулярного анализа.
2. Структурная схема прибора для проведения капиллярного электрофореза
3. Электролиты для капиллярного электрофореза.
4. Задачи капиллярного электрофореза
5. Принцип ферментативного анализа
6. Принцип ПЦР-анализа
7. Секвенирование белков
8. Нормативные документы, в которых регламентирован метод капиллярного электрофореза.
9. Электронные сенсоры. Типы.
10. Принцип иммуноферментного анализа.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Итоговый контроль осуществляется в форме зачёта по дисциплине. Зачёт получает студент, выполнивший и защитивший все практические работы и ответивший устно на вопросы по теоретической части.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»:** студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, знает основные полагающие документы, владеет базовыми принципами рассмотренных аналитических методов, допускает незначительные неточности; студент умеет правильно объяснять изученный материал, иллюстрируя его примерами из разобранных ранее тем лекций.

- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по пройденному в ходе изучения курса материалу, владеет довольно ограниченным объемом знаний материала, не позволяющим применить его при решении практических и теоретических задач.

Вопросы к зачету по дисциплине «Методы молекулярного анализа в аналитической химии»

1. Краткая история разработки метода капиллярного электрофореза.
2. Какие основные процессы характеризует электрофорез и электроосмос?
3. Какие достоинства КЭ?
4. Какие недостатки метода КЭ?
5. Какие проблемы развития КЭ?
6. Принципиальные схемы устройства приборов КЭ.
7. Характеристика детекторов, используемых в приборах КЭ.
8. Дать характеристику капиллярного зонного электрофореза?
9. Какие условия реализуются в капиллярном ионном электрофорезе?
10. Какие методы детектирования используют в приборах КЭ?
11. Какие методы КЭ реализованы в фармацевтике?
12. Какие основные применения КЭ в биотехнологии, пищевой промышленности?
13. Какие основные подходы для анализа ДНК и белков?
14. Какие условия энантиомерного разделения?
15. Принципы иммуноферментного анализа.
16. Методы ферментативного анализа в пищевой промышленности.
17. Как реализуется цепная реакция полимеразы?
18. Какие условия секвенирования белков?
19. Какое применение мультикапиллярного электрофореза в биотехнологии?
20. Дать характеристику электронных сенсоров.
21. Правила работы в химической аналитической лаборатории.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Объекты окружающей среды и их аналитический контроль в 2-х томах / под ред. Т.Н. Шеховцовой. – Краснодар: Арт- Офис. – 2007

2. **Отто, М. Современные методы аналитической химии / М. Отто, пер. с нем. Под ред. А.В. Гармаша. – М.: Техносфера. – 2008. – 543с.**

Золотов, Ю.А. Введение в аналитическую химию [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Золотов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 266 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84079>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

Власова, Е.Г. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Власова, А.Ф. Жуков, И.Ф. Колосова, К.А. Комарова ; под ред. Петрухина О.М., Кузнецовой Л.Б.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 467 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97407>

5.3 Периодические издания:

1. Научный журнал «Журнал аналитической химии»
2. Научный журнал «Заводская лаборатория»
3. Научный журнал «Успехи химии»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

1. <http://www.sciencedirect.com/>
2. <http://link.springer.com/>
3. <http://onlinelibrary.wiley.com/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось

разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

7.1 Организация процесса самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов связана с повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к контрольным работам, зачету и экзамену.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень информационных технологий.

Не используется.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

Стандартные программы Windows, программы обработки данных Мультихром

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система издательства "Лань".
2. Научная электронная библиотека (<https://elibrary.ru>).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория общего назначения.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория 441С, 252С оснащенная учебной мебелью, учебной доской
2.	Лабораторные занятия	Учебное помещение 248С, оснащенное учебной мебелью, компьютерной техникой с пакетами ПО общего назначения
3.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.