

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Химический институт им. А.М. Бутлерова



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ
проф. Таюрский Д.А.

"__" _____ 20__ г.

Программа дисциплины

Научный семинар по химии Б1.В.09

Направление подготовки: 04.04.01 - Химия

Профиль подготовки: Инновационные материалы и методы их исследования

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Евтюгин Г.А.

Рецензент(ы): Улахович Н.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Евтюгин Г. А.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (профессор) Евтюгин Г.А. (Кафедра аналитической химии, Химический институт им. А.М. Бутлерова), Gennady.Evtugyn@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен использовать полученные знания теоретических основ современной химии и смежных наук при решении профессиональных задач
ПК-3	Способен анализировать новую научную проблематику, применять методы и средства планирования, организации и проведения научных исследований в выбранной области химии
ПК-4	Способен объективно оценивать полученные результаты исследований и обосновывать перспективы проведенных исследований в выбранной области химии
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла:
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
УК-6	Способен управлять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач
- современные компьютерные технологии при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации

Должен уметь:

- использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач
- реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях
- руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
- проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты
- участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций

Должен владеть:

- владеть современными компьютерными технологиями при планировании исследований, получении и обработке результатов научных экспериментов, сборе, обработке, хранении, представлении и передаче научной информации
- владеть теорией и навыками практической работы в избранной области химии
- владеть навыками составления планов, программ, проектов и других директивных документов;

- владеть методами отбора материала, преподавания и основами управления процессом обучения в образовательных организациях высшего образования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
- способностью использовать и развивать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач;
- способностью реализовать нормы техники безопасности в лабораторных и технологических условиях;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
- способностью проводить научные исследования по сформулированной тематике, самостоятельно составлять план исследования и получать новые научные и прикладные результаты;
- готовностью использовать современную аппаратуру при проведении научных исследований;
- способностью участвовать в научных дискуссиях и представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (стендовые доклады, рефераты и статьи в периодической научной печати)
- способностью определять и анализировать проблемы, планировать стратегию их решения, брать на себя ответственность за результат деятельности (ПК-6);

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 04.04.01 "Химия (Инновационные материалы и методы их исследования)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 60 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 60 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 120 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует во 2 семестре; зачет в 3 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Особенности современного этапа в развитии химического анализа	2	0	2	0	4
2.	Тема 2. Концепции многомерного анализа данных: электронный нос и электронный язык	2	0	4	0	6
3.	Тема 3. Хемометрика: методы обработки данных многомерного эксперимента	2	0	6	0	6
5.	Тема 5. Новые направления в развитии электрохимических методов анализа	2	0	6	0	10

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Микрофлюидика и лаборатории на чипе: основы конструирования и особенности применения	2	0	4	0	6
8.	Тема 8. Главные направления развития атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного анализа	2	0	4	0	6
9.	Тема 9. научные доклады по тематикам практических занятий в рамках 2 семестра	2	0	4	0	4
12.	Тема 12. Масс-чувствительные сенсоры: пьезокварцевые весы и микрокантилеверы	3	0	4	0	10
13.	Тема 13. Новое в инструментальных методах анализа для медицинской диагностики. Биосенсоры в медицине	3	0	6	0	12
14.	Тема 14. Биохимические методы анализа	3	0	4	0	12
15.	Тема 15. Современные тенденции развития внелабораторного анализа	3	0	4	0	10
16.	Тема 16. Эколого-аналитический контроль: перспективы развития и тенденции	3	0	4	0	12
17.	Тема 17. Химический анализ и контроль качества пищевой продукции	3	0	4	0	12
18.	Тема 18. Научные доклады по тематикам практических занятий в рамках 3 семестра	3	0	4	0	10
	Итого		0	60	0	120

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Особенности современного этапа в развитии химического анализа

Особенности современного этапа в развитии химического анализа. Новые объекты и новые виды анализа. Анализ сверхчистых материалов и объектов нанотехнологий. Классификация методов анализа. Гибридные методы. Достижения в области автоматизации и миниатюризации современных инструментальных методов анализа.

Тема 2. Концепции многомерного анализа данных: электронный нос и электронный язык

Понятие многомерного анализа данных. Различие в концепции электронного языка и носа. Сущность, история возникновения и развития. История развития потенциометрических методов анализа (Санкт-Петербургская школа потенциометрии). Классификация задач, методы нечисловой классификации и многомерной калибровки. Причины появления и области применения мультиэлектродных систем в реальных задачах химического анализа.

Тема 3. Хемометрика: методы обработки данных многомерного эксперимента

Хемометрика: область наук на стыке математической статистики и химического анализа. Использование хемометрики для статического анализа сложных многомерных данных. Ознакомление с расчетами многомерных калибровок с помощью пакетов программ OriginSoft, Statistica, Excel. Ознакомление с методом главных компонент. построение карты счетов и ее интерпретация. Программа Unscrambler.

Тема 5. Новые направления в развитии электрохимических методов анализа

Электрохимические методы - возможности автоматизации и миниатюризации. Новые материалы в электроанализе (углеродные наноматериалы, бумажные и печатные электроды, допированный алмаз, металлоорганические сетчатые структуры). Примеры реализации и достижения. Электрохимический анализ в новых областях применения: поиск жизни во внесемельном пространстве, криминальный анализ, генетический анализ. Нефарадеевские методы анализа (спектроскопия импеданса, нанопоровый анализ).

Тема 6. Микрофлюидика и лаборатории на чипе: основы конструирования и особенности применения

Применение математических методов в анализе. Хемометрика в исследованиях российских аналитиков. Математика и химический анализ: историческая взаимосвязь. Что такое хемометрика? Хемометрика и качественный анализ. Классификационные задачи. Хемометрика и количественный анализ. Многомерные градуировки.

Тема 8. Главные направления развития атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного анализа

Основные достоинства атомно-абсорбционного анализа. Атомно-абсорбционная спектроскопия высокого разрешения с источником непрерывного спектра. Молекулярно-абсорбционный анализ. Прямой анализ твердых проб. Многоэлементный анализ. Многоканальные анализаторы спектров. Атомно-эмиссионная спектроскопия: достоинства и недостатки. Многомерные калибровки. Учет нестабильности ввода пробы и дрейфа сигнала.

Тема 9. научные доклады по тематикам практических занятий в рамках 2 семестра

Обсуждение научных докладов по тематике занятий в ходе семестра (концепции многомерного анализа данных, хемометрика в аналитической химии, электрохимические методы анализа и микрофлюидика на современном этапе, новые направления развития атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного анализа. Математические проблемы обработки спектров.

Тема 12. Масс-чувствительные сенсоры: пьезокварцевые весы и микрокантеливеры

Пьезокварцевый эффект. Уравнение резонансной частоты Зауэрбрея. Обоснование применения для микровзвешивания. Ознакомление с интерфейсом и параметрами работы блоков пьезокварцевого микровзвешивания CH Instruments and AUTOAB PGSTAT. Характеристики серийно выпускаемых кварцевых чипов, способы визуализации информации. Обработка гравиграмм, совместная регистрация гравиграмм и циклических вольтамперограмм. Примеры реализации методов для электрополимеризации.

Тема 13. Новое в инструментальных методах анализа для медицинской диагностики. Биосенсоры в медицине

Необходимость и способы реализации инструментальных методов анализа в медицине. Примеры успешного применения биосенсоров: глюкометры, анализ мочевины, лактата, определение ионного состава сыворотки крови и газов крови. Анализ конденсата выдыхаемого воздуха. Потовые выделения как альтернативный источник информации. Использование масс-спектрометрии для решения задач геномики и протеомики.

Тема 14. Биохимические методы анализа

Необходимость и способы проведения современного биохимического анализа. Применение ферментов и субстратов ферментов в интересах медицины. Групповое определение аминокислот, органических ингибиторов, сахара и этанола. Иммунохимические методы анализа. Иммунохроматографические тесты. Новые иммунореагенты: нанотела, синтетические антитела, аптамеры.

Тема 15. Современные тенденции развития внелабораторного анализа

Внелабораторный анализ: требования и условия их реализации. Тесты, индикаторные трубки, бумаги. Визуальное и приборное детектирование, способы обработки данных, метрология. Изготовление простейших тестов: носители, способы их обработки, контроль переноса основных компонентов пробы, положительные и отрицательные ошибки в тестировании.

Тема 16. Эколого-аналитический контроль: перспективы развития и тенденции

Требования к современному эколого-аналитическому контролю. Установление перечня загрязнителей по данным томов ПДВ и ПДС. Особенности экспресс-контроля состояния окружающей среды в полевых условиях. Передвижные лаборатории. Требования к пробоотбору, хранению и транспортировке проб. Особенности консервации и стабилизации проб биологических объектов анализа.

Тема 17. Химический анализ и контроль качества пищевой продукции

Требования к качеству пищевой продукции. Основные загрязнители: ветеринарные лекарственные препараты, микотоксины, пищевые добавки, пестициды. Особенности пробоподготовки пищевых продуктов. Хроматографические методы определения основных загрязнителей. Сравнение электрохимических и спектроскопических методов определения органических токсикантов. Контроль качества продуктов питания. Определение антиоксидантов, органических кислот и красителей.

Тема 18. Научные доклады по тематикам практических занятий в рамках 3 семестра

Обсуждение научных докладов по тематике занятий в ходе семестра: кантеливеры в химическом анализе, пьезокварцевый анализ газов и атмосферного воздуха. Средства анализа воздуха и вод на органические экотоксиканты, требования к мобильным лабораториям. Анализ витаминов и пищевых красителей. Современные методы тестирования загрязнения продуктов питания вне химической лаборатории. Групповые показатели качества продуктов питания.

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленного доступа к электронным образовательным ресурсам в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 2			
	Текущий контроль		
1	Научный доклад	ПК-3 , УК-4 , УК-6 , ПК-1	1. Особенности современного этапа в развитии химического анализа 2. Концепции многомерного анализа данных: электронный нос и электронный язык 3. Хемометрика: методы обработки данных многомерного эксперимента 6. Микрофлюидика и лаборатории на чипе: основы конструирования и особенности применения
2	Тестирование	ПК-1 , ПК-3 , УК-2 , УК-3	1. Особенности современного этапа в развитии химического анализа 2. Концепции многомерного анализа данных: электронный нос и электронный язык 3. Хемометрика: методы обработки данных многомерного эксперимента 5. Новые направления в развитии электрохимических методов анализа 6. Микрофлюидика и лаборатории на чипе: основы конструирования и особенности применения 8. Главные направления развития атомно-эмиссионного и атомно-абсорбционного анализа
Семестр 3			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	Текущий контроль		
1	Научный доклад	ПК-1, ПК-3, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6	12. Масс-чувствительные сенсоры: пьезокварцевые весы и микрокантеливеры 13. Новое в инструментальных методах анализа для медицинской диагностики. Биосенсоры в медицине 14. Биохимические методы анализа 15. Современные тенденции развития внелабораторного анализа 16. Эколого-аналитический контроль: перспективы развития и тенденции 17. Химический анализ и контроль качества пищевой продукции
2	Тестирование	ПК-1, ПК-3, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6	12. Масс-чувствительные сенсоры: пьезокварцевые весы и микрокантеливеры 13. Новое в инструментальных методах анализа для медицинской диагностики. Биосенсоры в медицине 14. Биохимические методы анализа 15. Современные тенденции развития внелабораторного анализа 16. Эколого-аналитический контроль: перспективы развития и тенденции 17. Химический анализ и контроль качества пищевой продукции
3	Устный опрос	ПК-1, ПК-3, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6	12. Масс-чувствительные сенсоры: пьезокварцевые весы и микрокантеливеры 13. Новое в инструментальных методах анализа для медицинской диагностики. Биосенсоры в медицине 14. Биохимические методы анализа 15. Современные тенденции развития внелабораторного анализа 16. Эколого-аналитический контроль: перспективы развития и тенденции 17. Химический анализ и контроль качества пищевой продукции
	Зачет	ПК-1, ПК-3, ПК-4, УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6,	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 2					
Текущий контроль					
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Семестр 3					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Тестирование	86% правильных ответов и более.	От 71% до 85 % правильных ответов.	От 56% до 70% правильных ответов.	55% правильных ответов и менее.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3
	Зачтено		Не зачтено		
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 2

Текущий контроль

1. Научный доклад

Темы 1, 2, 3, 6

Темы научных докладов:

1. Особенности реализации системы "электронный нос" при определении паров органических соединений
2. Вольтамперометрический и потенциометрический электронный язык: достоинства и недостатки
3. Метод главных компонент в обработки результатов измерения с помощью мультисенсорных систем
4. Методы дискриминантного анализа в химическом анализе многокомпонентных сред.
5. Основные компоненты микрофлюидных устройств: каналы, реакционные спирали, смесители, насосы.
6. Конструирование планарных и трехмерных микрофлюидных систем
7. Достоинства полисилоксановых материалов в конструировании и изготовлении микрофлюидных устройств
8. Атомно-абсорбционные спектрометры высокого разрешения

9. Многоэлементный атомно-абсорбционный анализ.

10. Спектрометры с высокого и низкого разрешения с непрерывном спектром источника.

2. Тестирование

Темы 1, 2, 3, 5, 6, 8

Тест 1

1. В чем различие понятий "электронный язык" и "электронный нос"?

А. Они совпадают

Б. "Нос" использует аналоги обонятельных рецепторов, "язык" - вкусовых

В. "Нос" предназначен для решения задач анализа водных сред, "язык" - газовых.

Г. "Нос" предназначен для решения задач анализа газовых сред, "язык" - водных сред.

2. Метод главных компонент

А. Обладает предсказательной силой

Б. Обладает предсказательной силой при определенных наборах исходных данных

В. Обладает предсказательной силой при сочетании с регрессионным анализом

Г. Сам по себе не обладает предсказательной силой

3. Дискриминантный анализ:

А. Обладает прогнозной способностью

Б. Не накладывает ограничений на исходные данные

В. Является способом выявления количественных закономерностей между зависимой и независимой переменными

Г. Не позволяет выделить количественные закономерности между зависимой и независимой переменными

4. Исходная обработка данных

А. Не требуется, если есть уверенность в их корректности

Б. Требуется для значений при их сильном различии

В. Требуется для поправки на систематическую ошибку

Г. Является субъективным выбором специалиста, который проводит расчеты

5. Центрирование данных:

А. Обязательная процедура предварительной подготовки данных - результатов эксперимента

Б. Желательная, но не обязательная процедура подготовки исходных данных

В. Применимо, если в данных есть пропуски в данных

Г. Неприменимо, если есть пропуски в данных

6. Классификация и дискриминация

А. Это одно и то же

Б. Дискриминация - задача обучения ?с учителем?

В. Классификация - задача обучения ? с учителем?

Г. Дискриминация требует априорной информации принадлежности к классу

7. Бумажные электроды:

А. Не требуют проводящих элементов

Б. Требуют пропитки электропроводящими "чернилами"

В. Требуют пропитки воском и воскоподобными материалами

Г. Подходят для работы в органических средах.

8. Ультрамикроэлектроды отличаются от микроэлектродов:

А. Только размером

Б. Они позволяют не учитывать высокое сопротивление раствора

В. Они позволяют не учитывать замедленность переноса электрона

Г. Они дают более высокие плотности тока при той же поляризации электрода

9. Допированный алмаз:

А. Отличается от графита более высокой химической стойкостью и электрическим сопротивлением

Б. Имеет параметры сопротивления, близкие к параметрам недопированного алмаза

В. Используются только там, где не работают углеродные электроды

Г. Используются там, где необходимы ультрамикроэлектроды

10. Технология трафаретной печати:

А. Не отличается от шелкографии, просто необходимы электропроводящие чернила

Б. Не отличается от технологии напыления электродов с помощью струйных принтеров

В. Является вариантом ?мягкой? печати - переноса слоя проводящих чернил с матрицы

Г. Требует специальных трафаретов для выделения области нанесения проводящих слоев

Семестр 3

Текущий контроль

1. Научный доклад

Темы 12, 13, 14, 15, 16, 17

Темы научных докладов:

1. Неинвазивные сенсоры медицинского назначения
2. Использование нетрадиционных мест отбора проб для неинвазивных сенсоров
3. Глюкометры и проблемы терапии сахарного диабета
4. Холестерол и атеросклероз. Сенсоры для контроля уровня холестерина в крови
5. Биохимические тесты на индикаторных полосках.
6. Проточно-латеральный иммуноанализ - преимущества и недостатки
7. Внелабораторный анализ продуктов питания - тенденции и пути решения
8. Методы внелабораторного определения загрязнения пищевого сырья и продуктов питания микотоксинами
9. Определение остаточных количеств ветеринарных лекарственных препаратов в мясной продукции
10. Групповые методы анализа пищевой продукции.

2. Тестирование

Темы 12, 13, 14, 15, 16, 17

Тест 2

1. Пьезокварцевые резонаторы:

- А. Измеряют массу адсорбированных веществ за счет пьезоэффекта
- Б. Измеряют массу адсорбированных веществ за счет реологических свойств поверхностного модификатора
- В. Измеряют массу адсорбированных веществ за счет упругих свойств материала чипа.
- Г. Измеряют упруго-вязкие свойства кварцевой пластины, из которой сделан резонатор.

2. Возбуждающие электроды пьезокварцевого резонатора:

- А. Обладают способностью возбуждать механические колебания пластины
- Б. Обладают способностью аккумулировать определяемые вещества
- В. Обладают способностью усиливать механические колебания резонатора
- Г. Могут регулировать силу колебаний, чтобы диск не разрушился

3. Прямой пьезоэффект и объемные акустические волны:

- А. Это синонимы
- Б. Это разные явления, описывающие взаимодействие резонатора и звуковых колебаний
- В. Это одно и то же явление, описывающее взаимодействие определенных веществ со звуковыми волнами
- Г. Это одно и то же явление, описывающее взаимодействие всех веществ со звуковыми волнами

4. Биохимические методы анализа:

- А. Включают ферментативный и иммуноанализ
- Б. Включают ферментативный, но не иммуноанализ
- В. Синоним иммуноанализа
- Г. Включают только варианты иммуноанализа, реализуемые в виде тест-устройств

5. Какой из указанных ферментов НЕ используется в биохимических методах анализа:

- А. Глюкозооксидаза
- Б. Пероксидаза
- В. Уреаза
- Г. Карбоангидраза

6. Биохимические методы анализа:

- А. Определяют патогены и метаболиты в диагностических целях
- Б. Определяют ферментативную активность *in vivo* и концентрации субстратов
- В. Не используются в анализе ?неживого? материала
- Г. Не используются в инвазивных биомедицинских сенсорах

7. Какие из указанных аналитов НЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ в продуктах питания:

- А. Микотоксины
- Б. Остаточные количества пестицидов
- В. Тяжелые металлы
- Г. Сердечные гликозиды.

8. Чем отличаются требования к определению глюкозы в медицине и пищевой промышленности?

- А. В медицине определяемые концентрации выше
- Б. В пищевой промышленности определяемые концентрации выше
- В. В медицине требования к метрологии выше
- Г. В пищевой промышленности требования к метрологии выше

9. В чем причины контроля содержания лактата в пищевой промышленности:

- А. Это признак микробиологического загрязнения молокопродуктов
- Б. Это признак кисломолочных продуктов
- В. Лактата не должно быть в продуктах брожения

Г. Лактат - признак продуктов брожения

10. Выделите обобщенные показатели качества в пищевой промышленности:

А. Кислотное число

Б. Антиоксидантная емкость

В. Кислотность

Г. Содержание биогенных фенолов

3. Устный опрос

Темы 12, 13, 14, 15, 16, 17

Темы устного опроса:

1. Какие виды анализа относятся к внелабораторным?

2. Какие требования предъявляют к внелабораторным методам анализа?

3. Проблемы обеспечения качества измерений вне химической лаборатории

4. Что такое "эколого-аналитический контроль" и чем он отличается от химического анализа загрязняющих веществ?

5. Назовите основные показатели качества природных вод и атмосферного воздуха. Чем определяется список компонентов, подлежащих обязательному контролю?

6. Что такое тома ПДВ, ПДС?

7. Приведите примеры сенсорного контроля качества пищевой продукции

8. Анализ нитратов - путь к здоровому питанию?

9. Определения токсичных загрязнителей пищевой продукции

10. аппаратные средства контроля остаточных количеств пестицидов в окружающей среде и продуктах питания

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Мультисенсорные системы типа ?электронный нос? и ?электронный язык?

2. Математические методы обработки многомерных данных мультисенсорных систем

3. Составление моделей и прогнозирование результатов измерения мультисенсорных систем

4. Электрохимические мультисенсорные системы.

5. Микрофлюидные системы: области приложения, преимущества и недостатки.

6. Атомно-абсорбционные спектрометры высокого разрешения

9. Многоэлементный атомно-абсорбционный анализ.

10. Масс-чувствительные сенсоры: пьезокварцевые резонаторы и кантеливеры

11. ?Электронный нос? на основе пьезокварцевых резонаторов

12. Прямой и обратный пьезоэффект и пьезосенсоры

13. Общая характеристика биохимических методов анализа

14. Ферментативные методы анализа в медицине

15. Особенности организации измерения в рамках эколого-аналитического контроля

16. Стационарные и передвижные средства измерения в экологическом контроле

17. Средства химической дозиметрии

18. Особенности контроля состава атмосферного воздуха и природных вод

19. Автоматизация систем эколого-аналитического контроля

20. Мобильные и внелабораторные средства эколого-аналитического контроля.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 2			
Текущий контроль			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	1	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Семестр 3			
Текущий контроль			
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	1	10
Тестирование	Тестирование проходит в письменной форме или с использованием компьютерных средств. Обучающийся получает определённое количество тестовых заданий. На выполнение выделяется фиксированное время в зависимости от количества заданий. Оценка выставляется в зависимости от процента правильно выполненных заданий.	2	10
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

7.1 Основная литература:

1. Акберова Н. И. Методы молекулярной филогении: учебно-методическое пособие. - Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2014. - 26 с. Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/01-IFMB/01_012_000708.pdf
2. Абатурова, А.М. Нанобиотехнологии : практикум. [Электронный ресурс] / А.М. Абатурова, Д.В. Багров, А.А. Байжуманов, А.П. Бонарцев. ? Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2015. - 403 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/84101>
3. Кузнецов, Н.Т. Основы нанотехнологии. [Электронный ресурс] / Н.Т. Кузнецов, В.М. Новоторцев, В.А. Жабрев, В.И. Марголин. - Электрон. дан. - М. : Издательство 'Лаборатория знаний', 2014. - 400 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/66210>

7.2. Дополнительная литература:

1. Лукомский, Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии : [учебное пособие] / Ю. Я. Лукомский, Ю. Д. Гамбург. - 2-е изд., испр. - Долгопрудный : Интеллект, 2013. - 446 с.
2. Лукомский Ю. Я. Физико-химические основы электрохимии: Учебник / Лукомский Ю.Я., Гамбург Ю.Д. - Долгопрудный:Интеллект, 2013. - 448 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=525878>
2. Дамаскин, Б.Б. Электрохимия. [Электронный ресурс] / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. - Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2015. - 672 с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58166>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Аналитическая химия в России - <http://www.rusanalytchem.org/default.aspx>

Биологические методы анализа - www.xumuk.ru/encyklopedia/562.html

Биологические методы анализа - www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/1107.html

Биосенсоры в казанском университете - <http://chem.kpfu.ru/>

Полезная информация по химии - <http://www.alhimikov.net/>

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

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	<p>Одна из основных форм обучения в вузе - это учебные практические занятия, для подготовки к которым требуется серьезная работа. Практические занятия могут состоять в обсуждении студентами предложенной заранее темы, а также сообщений, докладов, рефератов, выполненных ими по результатам учебных исследований, возможны письменные (контрольные) работы и др. Если на лекции основная роль принадлежит преподавателю, то на практических занятиях ведущую роль должны играть студенты. Только при таком условии практическое занятие пройдет успешно. На занятиях такого рода преподаватель только руководитель, организатор, который помогает Вам реализовать цели практического занятия: 1) углубление знаний по изучаемой дисциплине, 2) получение навыков анализа первоисточников и самостоятельных выводов из них, 3) необходимость получения навыков свободного общения, пополнения словарного запаса терминами, необходимыми в дальнейшей учебе и работе, 4) получение умений грамотно и обоснованно вести дискуссию, находить вескую аргументацию в споре, способность отстаивать свою точку зрения, 5) расширение кругозора не только отдельного человека, но и всей группы в результате обмена мнениями по рассматриваемому вопросу. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практического занятия, для подготовки к нему необходимо: ? внимательно прочитать конспект лекции поданной тематике; ознакомиться с соответствующим разделом учебника; проработать дополнительную литературу и источники по теме; ? составить реферат или развернутый план выступления, подготовить рецензию на представляемые рефераты; решить задачи и выполнить другие письменные задания. Подготовка к практическому занятию включает несколько этапов, не рекомендуется откладывать ее на последний день. Изучение первоисточников может вызывать трудности из-за непривычного стиля, непонятных слов, терминов. Чтобы усвоить текст первоисточника, рекомендуем обращаться к справочной литературе в самых различных вариантах, включая "Интернет". Следует внимательно прочитать рекомендованную учебную литературу по теме. Затем приступить к знакомству с дополнительной литературой. Список дополнительных источников обычно достаточно обширен, но это не значит, что следует прочитать их все. Просто из монографий и статей следует выбрать те, которые помогут полностью разобраться в обсуждаемом вопросе. Обычно планы практических занятий охватывают основные темы изучаемого курса. Следует внимательно ознакомиться с кругом вопросов, которые определены планом практического занятия. Для активизации работы обучающихся на практическом занятии можно предложить каждому высказать свое мнение по обсуждаемому вопросу, участвовать в дискуссии, подготовить заранее и зачитать свою рецензию на обсуждаемый реферат, оценить выступление других студентов по таким вопросам как достаточно ли полно представлена ими обсуждаемая тема, была ли домашняя подготовка участников продуктивной; что можно оценить как удачу или неудачу, какие пробелы и неточности содержит представленный реферат. Целесообразно студентам иметь возможность обменяться мнениями и оценить отдельные элементы и занятие в целом. Общий анализ обычно делает преподаватель на заключительной стадии занятия. В анализе могут содержаться выводы над какими вопросами по теме проведенного занятия студентам необходимо поработать еще самостоятельно, как развивать необходимые навыки.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня. Самостоятельная работа проводится с целью: - систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; - углубления и расширения теоретических знаний; - формирования умений использовать специальную литературу; - развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности; - формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; - развития исследовательских умений. Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося. Контроль самостоятельной работы и оценка ее результатов организуется как единство двух форм: - самоконтроль и самооценка обучающегося; - контроль и оценка со стороны преподавателя.</p>
тестирование	<p>Роль тестирования - получить ответ на вопрос о том, насколько хорошо студент освоил тот или иной изучаемый материал. Цель тестирования: проверка усвоения теоретического материала дисциплины (содержания и объема общих и специальных понятий, терминологии, факторов и механизмов), определение качества усвоения лекционного материала и той части дисциплины, которая предназначена для самостоятельного изучения, а также развития учебных умений и навыков. Тестирование является одной из составляющих учебной деятельности студента по овладению знаниями в области аналитической химии. К его выполнению необходимо приступать только после изучения определенных разделов дисциплины. Тестирование предполагает достаточно быструю и объективную проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Тестирование может выступать в роли промежуточного или рубежного контроля.</p> <p>Задачи, стоящие перед студентом при подготовке и выполнении тестирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Закрепление полученных ранее теоретических знаний. 2. Выработка навыков самостоятельной работы. 3. Проявление творческого отношения к изучаемому материалу. 4. Выяснение подготовленности студента к будущей практической работе. <p>Тестирование выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Тема тестирования должна быть известна и проводится оно по сравнительно недавно изученному материалу.</p> <p>По содержанию задания тестирования могут включать вопросы, связанные с теоретическим материалом, включать простейшие расчеты, уточнение структуры вещества и формул для расчетов, итоги практической реализации навыков лабораторной работы и т.п. Выполнению тестирования должен предшествовать инструктаж преподавателя. Возможно ознакомление с демонстрационной версией одного из вариантов тестов.</p> <p>Ключевые требования при подготовке к тестированию: умение обрабатывать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы, обосновывать целесообразность и эффективность предлагаемых решений, умение четко и логично излагать свои мысли.</p> <p>Тесты обычно составляют с учетом лекционного материала по каждой теме дисциплины: теоретических представлений и практической реализации полученных знаний.</p> <p>Тесты могут содержать следующие формы тестовых заданий: А) закрытые задания с выбором одного правильного ответа (один вопрос и несколько вариантов ответа, из которых необходимо выбрать один). Цель - проверка знаний фактического материала. Б) закрытые задания с выбором всех правильных ответов (предлагается несколько вариантов ответа, в числе которых может быть несколько правильных). Студент должен выбрать все правильные ответы. В) открытые задания со свободно конструируемым ответом (готовые ответы не даются, их должен написать сам тестируемый). Такая форма позволяет студентам продемонстрировать свои способности, выразить мысли, стимулирует к учебе. Г) задания на выбор соответствия одного положения другому. Это позволяет студентам оценить свои знания и проверить логику мышления.</p> <p>На выполнения всего теста дается строго определенное время: 20-30 мин. Тест считается успешно выполненным в том случае, если он оценивается в 56 и более баллов (при 100 балльной системе). Если тест не зачтен, то студент должен заново повторить соответствующий раздел дисциплины и сдать тест повторно. Проведение тестирования практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного освоения теоретического материала, формулирования выводов, самоконтроля и т.п.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
научный доклад	<p>Подготовка научного доклада ? это более объёмный, чем устный ответ, вид самостоятельной работы студента. Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Доклад может включать обзор нескольких источников и служить основой для выступления на семинарах, конференциях. Регламент озвучивания доклада ? 15-20 мин. Затраты времени на подготовку доклада зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Роль преподавателя: выбор источников (разная степень сложности усвоения научных работ, статей); составление плана реферата (порядок изложения материала); Роль студента: выбор литературы (основной и дополнительной); изучение информации (уяснение логики материала источника, выбор основного материала, краткое изложение, формулирование выводов); оформление реферата согласно установленной форме. Критерии оценки: актуальность темы; соответствие содержания теме; глубина проработки материала; грамотность и полнота использования источников; соответствие оформления реферата требованиям. Во введении дается общая характеристика темы выступления, обосновывается ее актуальность, определяется цель выступления и составные части доклада. Далее представляется основной материал доклада, разбитый на 2-3 раздела, отвечающих озвученной цели выступления. Обязательным для доклада является логическая связь между разделами и последовательное развитие основной темы на протяжении всего выступления, самостоятельное изложение материала, аргументированность выводов. В заключении логически последовательно излагаются выводы, к которым пришел студент в результате подготовки научного доклада. Заключение должно кратко характеризовать решение всех поставленных во введении задач и целей выступления.</p>
устный опрос	<p>Устный опрос проводится чаще всего по одному из разделов курса. Целью устного опроса является формирование у студента навыков анализа теоретических и практических знаний на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На устный опрос выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. От студента требуется:- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;- знание разных точек зрения по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;- углубление знаний при помощи использования дополнительных материалов при подготовке к занятию,- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать- формирование умений коллективного обсуждения (поддерживать диалог в микрогруппах, если устный опрос проводится в таком формате, находить компромиссное решение, аргументировать свою точку зрения, умение слушать оппонента, готовность принять позицию другого учащегося). Устный опрос - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе обсуждения преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данной тематики. Однако устный опрос не консультация и не экзамен. Его задача - добиться более глубокого понимания студентом определенного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной литературы. Подготовка к устному опросу начинается с консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения устного опроса. На самостоятельную подготовку к устному опросу студенту отводится 1-3 недели. Методические указания должны помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к устному опросу следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них вопросы, имеющие проблемный характер. Такие вопросы требуют не просто запоминания материала, а предполагают более глубокое понимание студентом сущности рассматриваемых явлений. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Опрос проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека) с привлечением остальной аудитории. Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выявить степень подготовленности студента к сдаче основного материала. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам устного опроса может выставляться дифференцированная оценка. Устный опрос проводят в часы, предусмотренные календарным планом аудиторных занятий.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	<p>Методические рекомендации обучающимся по подготовке к зачету</p> <p>Изучение темы завершается зачетом (в соответствии с учебным планом образовательной программы).</p> <p>Зачет как форма промежуточного контроля и организации обучения служит приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов учебной программы, сформированных умений и навыков.</p> <p>Зачет проводится устно или письменно по решению преподавателя, в объеме учебной программы. Преподаватель вправе задать дополнительные вопросы, помогающие выяснить степень знаний обучающегося в пределах учебного материала, вынесенного на зачет.</p> <p>В период подготовки к зачету обучающиеся вновь обращаются к пройденному учебному материалу. При этом они не только закрепляют полученные знания, но и получают новые.</p> <p>Подготовка обучающегося к зачету включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> * самостоятельная работа в течение процесса обучения; * непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету по темам курса; * подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах/тестах (при письменной форме проведения зачета). <p>Литература для подготовки к зачету рекомендуется преподавателем.</p> <p>Зачет в письменной форме проводится по билетам/тестам, охватывающим весь пройденный по данной теме материал. По окончании ответа преподаватель может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета/теста обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета/теста.</p>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Научный семинар по химии" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Научный семинар по химии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 04.04.01 "Химия" и магистерской программе Инновационные материалы и методы их исследования .