

государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Факультет естественных и инженерных наук
Кафедра химии, новых технологий и материалов



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-
методической работе

 / Деникин А.С./
подпись Фамилия И.О.

« 01 » 02 2016 г.

Рабочая программа дисциплины

КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНИОНОВ

Направление подготовки
04.03.01 Химия

Уровень высшего образования:
Бакалавриат

Направленность (профиль) программы:
Физическая химия

Форма обучения очная

Дубна, 2016

Преподаватель Моржукина С.В., канд.хим.наук, доцент, кафедра химии, новых технологий и материалов



(подпись)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки высшего образования 04.03.01. Химия


Программа рассмотрена на заседании кафедры химии, новых технологий и материалов

Протокол заседания № 1 от «22» 01 2016 г.

Заведующий кафедрой 

С.В. Моржукина

(Фамилия И.О., подпись)

и.о.декана факультета 

О.А. Савватеева

«26» 01 2016 г.

Эксперт Исадошев П.П., д.х.н., проф. Университет "Дубна"
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность;
подпись, заверенная по месту работы)



1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дать основы качественного анализа неорганических анионов, который необходим для контроля качества лекарственных препаратов, объектов окружающей среду, в ходе производственного контроля и т.д.

2. Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются химические элементы, простые молекулы и сложные соединения в различном агрегатном состоянии (неорганические и органические вещества и материалы на их основе), полученные в результате химического синтеза (лабораторного, промышленного) или выделенные из природных объектов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина « является дисциплиной по выбору студента вариативной части блока Б1.

Изучению курса должно предшествовать изучение дисциплин:

- неорганическая химия;
- аналитическая химия;

Изучение дисциплины дает основу для изучения как последующих курсов химического профиля:

- выполнение курсовых работ
- выполнение работ в рамках производственной и преддипломной практик, ВКР, НИР.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- Сведения о распространенности элементов в земной коре и на Земле, строение электронных оболочек атомов, физических и химических свойствах элементов;
- Качественные реакции на отдельные ионы;
- Общие приемы анализа, включая отбор проб, разложение, устранение мешающего влияния и концентрирование, различных объектов окружающей среды;

уметь:

- Подготовить пробу к анализу, правильно выбрав в зависимости от цели анализа, природы объекта и метода способ разложения, устранения мешающего влияния и концентрирования;
- Обработать результаты анализа и оценить погрешность и правильность определения;
- Работать на доступных аналитических приборах;
- Пользоваться специальной и справочной литературой;

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<p>ПК-1- *. **, ***, *****, способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам</p>	<p>Знать: 31(ПК-1) - принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования</p> <p>У1(ПК-1) Проводить анализ веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, обработка экспериментальных результатов</p> <p>Уметь У2(ПК-1) Осуществлять выбор методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требований к объектам исследования</p> <p>В1 (ПК-1) ВЛАДЕТЬ: навыками применения новых методов получения, испытания и оценки новых веществ и материалов</p>
<p>ПК-2 –*. **, ***, *****, владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований</p>	<p>32(ПК-2) ЗНАТЬ: существующие методы и методики оценки структуры и свойств веществ и материалов, их применимость и достоверности</p>
<p>ПК-7-*. **, ***, *****, владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств</p>	<p>Знать: 31(ПК-7) ЗНАТЬ: Методы безопасного обращения с реактивами и лабораторным оборудованием</p> <p>Уметь У1(ПК-7) УМЕТЬ: формулировать цели проведения лабораторного эксперимента, осуществлять планирование эксперимента с учетом норм безопасности</p>

результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта:

***)**Профессиональный стандарт **СПЕЦИАЛИСТ ПО РАЗРАБОТКЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. N 604н)

****)Специалист по научно-техническим разработкам и испытаниям полимерных наноструктурированных пленок** (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «10» июля 2014 г. №447н)

*****)**Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам (утв. Министерством труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. N 121н)

******) СПЕЦИАЛИСТ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ПАРАМЕТРОВ И МОДИФИКАЦИИ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОСТРУКТУР** (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2015 г. N 593н)

*******) Специалист по метрологии** (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 4 марта 2014 г. N 124н)

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

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часов, из которых:

34 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

18 часов – лекционные занятия;

16 часов – практические и лабораторные занятия, включая - мероприятия промежуточной аттестации – зачет с оценкой,

74 часов составляет самостоятельная работа обучающегося

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них		
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка к практической работе.	Всего
5 семестр										
Химические методы обнаружения. Аналитические реакции, специфичность и избирательность.	11	2		2		ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, защита практических работ	4		7	7
Пробирочные, микрокристаллоскопические и капельные реакции.	13	3		3		ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, защита практических работ	6		7	7
Окрашивание пламени, возгонка, образование перлов. Физические методы обнаружения.	21	4		2		ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, защита практических работ	6		15	15
Основные аналитические реакции анионов	21	3		3		ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, защита практических работ	6		15	15
Систематический ход анализа анионов.	21	3		3		ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, защита практических работ	6		15	15
Экстракционные и хроматографические методы в качественном анализе.	21	3		3		ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, защита практических работ	6		15	15
Промежуточная аттестация зачет с оценкой								X		
Итого	108	18		16			34			74

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Изучение дисциплины предусматривает выполнение практических работ в специальных практикуме

Методические указания к практическим занятиям

Практические занятия призваны закрепить теоретические знания студентов и познакомить их с методами решения конкретных задач, возникающих при практическом применении химических знаний.

№ п/п	Наименование работы
1	Приготовление растворов
2	Качественные реакции анионов
3	Качественный анализ объекта

Методические материалы для преподавателей

Методическая модель преподавания дисциплины основана на применении активных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- активное участие обучающихся в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблем;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

Используемые методы преподавания: лекционные занятия с использованием мультимедиа презентаций, индивидуальные и групповые задания при проведении практических занятий. Индивидуальные задания подбираются студентам с учетом их работы над темами НИР.

Для более глубокого изучения предмета преподаватель предоставляет студентам информацию о возможности использования Интернет-ресурсов по разделам дисциплины.

При наличии академических задолженностей по практическим занятиям, связанных с их пропусками преподаватель вправе выдать задание студенту в виде реферата по пропущенной теме занятия.

Методические материалы по организации самостоятельной работы студентов

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 74 часа, из них часть часов отводится на выполнение работ по индивидуальному заданию.

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение отдельных разделов тем дисциплины
- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных практических домашних работ с последующей их защитой
- работу с Интернет-источниками.

Программой дисциплины предусмотрено выполнение практических работ. Для выполнения практических работ необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание, произвести все необходимые расчеты, получить допуск к работе. После выполнения практической работы необходимо оформить отчет и защитить практическую работу.

Кроме этого, запланировано выполнение работ по индивидуальным заданиям. Каждое задание после выполнения работы необходимо защитить.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе.

По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

8. Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

В учебном процессе, помимо чтения лекций, широко используются активные формы. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Курс сопровождается практическими лабораторными занятиями, основная цель которых – закрепление теоретических знаний, а также получение практических навыков. Организация лабораторных работ проводится таким образом, чтобы обучающиеся научились самостоятельно решать поставленные задачи путем проведения наблюдений, применения ранее изученных знаний на практике.

Перечень обязательных видов работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на семинаре;
- решение практических задач и заданий на семинаре;
- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ;
- коллоквиумы по отдельным темам;

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
6	Лекционные занятия	Проблемная технология,	6
	Практические занятия	дискуссия во время устного опроса Работа в группах Допуск к практической работе, Защита практической работы,	10
Всего:			16

При изучении теоретического курса на лекциях предусматривается изложение материала в виде презентации. Отдельные лекции излагаются по проблемной технологии.

Некоторые разделы теоретического курса изучаются с использованием опережающей самостоятельной работы: студенты получают задания на ознакомление с новым материалом до его изложения на лекциях.

При прохождении практических занятий студентам предлагается работать в малых группах: учебная группа разбивается на несколько небольших групп – по 2-3 человека.

Каждая группа выполняет задание. Процесс выполнения заданий осуществляется на основе обмена мнениями и выбора оптимального пути решения.

На основании полученных данных по всем опытам каждый студент заполняет свой отчет, где записывает результаты, составляет уравнения реакций химических процессов, приводит соответствующие расчеты.

На собеседовании с преподавателем студент представляет оформленный отчет по данной работе и отвечает на вопросы преподавателя, связанные с методикой работы, результатами и выводами. По ряду работ предусматривается применение метода «защиты».

Групповая работа в практикуме стимулирует согласованное взаимодействие между студентами, отношения взаимной ответственности и сотрудничества. При формировании

групп учитывается два признака: степень химической подготовленности студентов и характер межличностных отношений. В ряде случаев студентам самим предлагается разбиться на группы, состав которых впоследствии может корректироваться для повышения качества работы.

В практикуме при выполнении отдельных опытов используется метод проблемного обучения: студент получает задание, методику которого он должен подобрать самостоятельно, обсудить ее с преподавателем и затем приступить к его выполнению

Курс сопровождается практическими занятиями в студенческом химическом практикуме, основная цель которых – закрепление теоретических знаний, а также получение практических навыков. Организация практических работ проводится таким образом, чтобы студенты научились самостоятельно решать поставленные задачи путем проведения экспериментальных исследований и квалифицированной обработкой полученных результатов.

9. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Полный перечень компетенций выпускников образовательной программы «Химия. Физическая химия» с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования приведен в картах компетенций образовательной программы.

Перечень компетенций выпускников образовательной программы «Химия. Физическая химия», в формировании которых участвует данная дисциплина представлен в разделе 4 рабочей программы дисциплины. Указание результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы формирования компетенций, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования представлено ниже.

• Описание шкал оценивания

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета с оценкой используется пятибалльная система оценивания.

Описание шкал оценивания для различных заданий, выполняемых в рамках текущего контроля, представлено в методических материалах, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

• Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
	1	2	3	4	5	
ЗНАТЬ: принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования Код З1(ПК-1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания принципов работы, области применения и принципиальных ограничений методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования	Общие, но не структурированные знания принципов работы, области применения и принципиальных ограничений методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных принципов работы, области применения и принципиальных ограничений методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования	Сформированные систематические знания принципов работы, области применения и принципиальных ограничений методов и средств измерений, инструкции по эксплуатации оборудования	ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, отчет по практической работе, защита практических работ,
УМЕТЬ: Проводить анализ веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, обработка экспериментальных результатов Код У1 (ПК-1)	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать структуру и состав веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, проводить обработку экспериментальных результатов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, обработка экспериментальных результатов	В целом успешно, но содержащие отдельные пробелы анализ веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, обработка экспериментальных результатов	Сформированное умение анализировать структуру и состав веществ и материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, проводить обработку экспериментальных результатов	ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, отчет по практической работе, защита практических работ
УМЕТЬ: Осуществлять выбор методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требованиям к объектам исследования Код У2 (ПК-1)	Отсутствие умений	Частично освоенное умение осуществлять выбор методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требованиям к объектам исследования	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выбора методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требованиям к объектам исследования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять выбор методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требованиям к объектам исследования	Сформированное умение осуществлять выбор методов и методик анализа структуры и свойств веществ и материалов на соответствие требованиям к объектам исследования	ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, практические работы, отчет по практической работе, защита практических работ

ВЛАДЕТЬ: навыками применения новых методов получения, испытания и оценки новых веществ и материалов Код В1 (ПК-1)	Отсутст- вие на- вы- ков	Фрагментарное при- менение навыков но- вых методов получе- ния, испытания и оценки новых веществ и материалов	В целом успешное, но не систематиче- ское применение на- выков новых методов получения, испыта- ния и оценки новых веществ и материа- лов	В целом успешное, но со- держательные отдельные про- белы применения навыков новых методов получения, испытания и оценки новых веществ и материалов	Успешное и системати- ческое применение на- выков новых методов получения, испытания и оценки новых веществ и материалов	ответы на теоретические во- просы на практическом заня- тии, практические работы, отчет по практической работе, защита практических работ
ЗНАТЬ: существующие методы и методики оценки структуры и свойств веществ и материалов, их применимость и дос- товерности Код З2(ПК-2)	Отсутст- вие зна- ний	Фрагментарные пред- ставления о существ- ующих методах и методиках оценки структуры и свойств веществ и материалов, их применимости и достоверности	Неполные представ- ления о существую- щих методах и мето- диках оценки струк- туры и свойств ве- ществ и материалов, их применимости и достоверности	Сформированные, но со- держательные отдельные про- белы представления о су- ществующих методах и методиках оценки структу- ры и свойств веществ и материалов, их примени- мости и достоверности	Сформированные систе- матические представле- ния о существующих методах и методиках оценки структуры и свойств веществ и мате- риалов, их применимо- сти и достоверности	ответы на теоретические во- просы на практическом заня- тии, практические работы, отчет по практической работе, защита практических работ
ЗНАТЬ: Методы безопасного обращения с реактива- ми и лабораторным оборудованием Код З1(ПК-7)	Не имеет знаний	Допускает существен- ные ошибки при разъ- яснении методов безо- пасного обращения с реактивами и лабора- торным оборудованием	Демонстрирует час- тичные знания мето- дов безопасного об- ращения с реактива- ми и лабораторным оборудованием	Демонстрирует знания ме- тодов безопасного обра- щения с реактивами и лабора- торным оборудованием	Раскрывает полное со- держание процесса ме- тодов безопасного обра- щения с реактивами и лабораторным оборудо- ванием	ответы на теоретические во- просы на практическом заня- тии, практические работы, отчет по практической работе, защита практических работ
УМЕТЬ: формулировать цели проведения лаборатор- ного эксперимента, осуществлять планиро- вание эксперимента с учетом норм безопасно- сти Код У1(ПК-7)	Отсутст- вие уме- ний	Частично освоенное умение формулировать цели проведения лабора- торного эксперимента, осуществлять плани- рование эксперимента с учетом норм безо- пасности	В целом успешное, но не систематиче- ское умение форму- лировать цели прове- дения лабораторного эксперимента, осу- ществлять планиро- вание эксперимента с учетом норм безо- пасности	В целом успешное, но со- держательные отдельные про- белы умение формулировать цели про- ведения лабораторного эксперимента, осущест- влять планирование экспе- римента с учетом норм безопасности	Успешное и системати- ческое умение формули- ровать цели проведения лабораторного экспери- мента, осуществлять планирование экспери- мента с учетом норм безопасности	ответы на теоретические во- просы на практическом заня- тии, практические работы, отчет по практической работе, защита практических работ

- **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.**

Материалы для промежуточной аттестации

перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Почему анионы I группы нельзя осаждать хлоридом бария в кислой среде?
2. Какими свойствами отличаются BaSO_4 , BaCO_3 , BaHPO_4 ? Какой должна быть последовательность анализа, если известно, что в растворе присутствует один из следующих анионов: SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , HPO_4^{2-} ?
3. В одном растворе одновременно присутствуют анионы Cl^- и Br^- , в другом Cl^- и I^- . Каким должен быть систематический ход анализа в каждом из случаев? Напишите уравнения реакций в ионном виде.
4. Какой анион можно обнаружить действием кислот? Какой аналитический эффект при этом будете наблюдать?

Материалы для текущего контроля

Допуск к практической работе

Составление отчета

Защита практической работы

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

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить текущий и промежуточный контроль.

Текущий контроль выполняется в виде приема допусков и защит практических работ, устного опроса на лекциях и практических занятиях, выполнения контрольной работы.

Промежуточный контроль проводится в виде зачета с оценкой, на котором обсуждаются теоретические и практические вопросы курса. Практическая часть частично зачитывается по результатам работ, выполненным в семестре, на основе балльно-рейтинговой системы. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения. Максимально-возможная сумма баллов по всем видам заданий приравнивается 100 %. При этом также учитывается посещаемость занятий – 0,5 балла за посещение одного занятия продолжительностью 1 академический час, при этом максимальный балл за посещаемость равен 17. Каждое практическое задание оценивается в зависимости от сложности от 1 до 10 баллов. Окончательно задания формируются перед началом семестра преподавателем в зависимости от тем НИР студентов. Максимальный балл за каждый вид задания определяется преподавателем в зависимости от уровня сложности задания в начале семестра, проставляется в журнале успеваемости и доводится до сведения студентов.

Чтобы быть допущенным к зачету, студент обязан проделать и сдать **все** практические работы. Работы, пропущенные без уважительной причины, а также работы, не защищенные студентом в течение 2х недель после проведения практической части, оцениваются преподавателем с понижающим коэффициентом 0,5.

Преподаватель может использовать «**штрафы**» в виде уменьшения набранных баллов за пропуск лекционных занятий, за нарушение сроков выполнения учебной работы, за систематический отказ отвечать на семинарских занятиях и т.д.

Результаты работы студентов фиксируются преподавателем в журнале успеваемости. В течение семестра проводится 2 промежуточные аттестации, о результатах которых преподаватель сообщает студенту, куратору группы и заведующему кафедрой.

Если к моменту окончания семестра студент набирает не менее 55 % от максимально возможной суммы баллов, то он получает допуск к зачету.

Студент, сдающий зачет, получает баллы за зачетное задание.

Если к началу зачетной недели набранное студентом суммарное количество баллов с учетом дополнительных, составляет **менее 55 % от максимальной суммы баллов**, он не допускается к сдаче зачета. Такие студенты могут довести свой балл до необходимой суммы в течение последней (зачетной) недели семестра, написав контрольную работу по теме, за которую студент получил наименьшее количество баллов. Выполненные практические задания на зачетной неделе **не принимаются**.

Шкала выставления оценок за зачет:

% от максимальной суммы баллов	оценка
86 - 100 %	5
71-85	4
55-70	3

10. Ресурсное обеспечение

- **Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

Основная учебная литература

1. Основы аналитической химии. В 2-х кн. Учебник для вузов./ Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа, 2000.
2. *Васильев В.П., Кочергина Л.А., Орлова Т.Д.* Аналитическая химия. Сборник вопросов, упражнений и задач. М.: Дрофа, 2003.

Дополнительная учебная литература

3. **Басова Е.М.** Аналитическая химия: Лабораторный практикум: Учебно-методическое пособие / Басова Елена Михайловна; Министерство образования Московской области; ГОУ ВПО МО "Международный университет природы, общества и человека "Дубна". Факультет естественных и инженерных наук. Кафедра химии, геохимии и космохимии; Рец. В.М.Иванов, И.З.Каманина; Ред. В.В.Труба. - Дубна: Международный университет природы, общества и человека "Дубна", 2011. - 116с.: ил. - Список реклит.:с.115. - ISBN 978-5-89847-
4. *Васильев В.П.* Аналитическая химия. В 2 ч. М.: Высшая школа, 1989

• Периодические издания

Периодические издания

- Вестник Московского университета. Серия 2, Химия : научный журнал / учредитель: Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, фак-т химии. - М. : МГУ. - Журнал, основан в ноябре 1946 года. - Выходит отдельной серией с 1960 года - Доступ к архиву статей с 1998 г. на сайте журнала: <http://www.chem.msu.su/rus/vmgu/>
- Журнал аналитической химии / учредитель: РАН, отделение физикохимии и технологии неорганических материалов и Институт геохимии и аналитической химии. - М. : МАИК Наука . - Журнал, основан в 1946 году. - Содержание выпусков с 1999 г. на сайте журнала: <http://www.zhakh.ru/Lists/Content/view.aspx>
- Журнал неорганической химии / учредитель: РАН, отд-ние физикохимии и технологии неорганических материалов. - М. : МАИК НАУКА. - Журнал, основан в январе 1956 года. - Содержание выпусков и аннотации статей с 1996 г. на английском языке на сайте издательства: <http://www.maik.rssi.ru/cgi-perl/search.pl?lang=rus>
- Заводская Лаборатория. Издательство "Тест-эл" (доступ через Elibrary.ru.)- — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Электрофоретические и хроматографические процессы Воронежский государственный университет (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Аналитика и контроль (доступ через Elibrary.ru.) — Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

- Университетская библиотека онлайн – www.biblioclub.ru - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- ZNANIUM – www.znanium.com -- Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- БД российских журналов East View : <http://dlib.eastview.com> - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Электронная библиотека диссертаций (ЭБД) РГБ: <http://diss.rsl.ru/> - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Реферативная и библиографическая БД Web of Science, JCR компании Thomson Reuters: <http://webofknowledge.com> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Реферативная и библиографическая БД SCOPUS: <http://www.scopus.com/home.url> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Elibrary.ru. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Научные поисковые системы

- SCIENCE INDEX на основе данных РИНЦ http://elibrary.ru/project_risc.asp Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Scopus <http://www.scopus.com/home.url> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Web of Science <http://webofknowledge.com> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
- Научная электронная библиотека РФФИ <http://www.elibrary.ru> Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

<http://window.edu.ru/> - Федеральная информационная система: «Единое окно доступа к информационным ресурсам»

<http://ben.irex.ru> БЕН Библиотека естественных наук

<http://www.gpntb.ru> ГПНТБ Государственная публичная научно-техническая библиотека

<http://ban.pu.ru> БАН Библиотека Академии наук

<http://www.nlr.ru> РНБ Российская национальная библиотека

<http://www.elibrary.ru> Научная электронная библиотека РФФИ

<http://www.lib.msu.su> Библиотека МГУ

<http://www.kge.msu.ru> Библиотеки химической литературы

<http://www.lib.asu.ru> Электронная библиотека зарубежных изданий

<http://www.chem.asu.ru> Электронная библиотека/неорганическая химия

<http://www.chem.port.ru/>

<http://www.ars.org/portalchemistry/>

<http://www.rusanalytchem.org/> <http://www.rusanalytchem.org/>

<http://www.chem.msu.su> портал фундаментального химического образования России

<http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/> Библиотека университета «Дубна»

- **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы**

В ходе изучения курса предусмотрено использование компьютера для выполнения измерений на специализированном программном обеспечении, поставленном в комплекте с приборами.

В ходе изучения курса предусмотрено использование компьютера для выполнения измерений на специализированном программном обеспечении, поставленном в комплекте с приборами.

В ходе изучения курса предусмотрено использование презентаций выполненных в программе PowerPoint.

Для выполнения расчетных заданий предусмотрено использование офисного пакета МО.

Для подготовки презентаций – Power Point, Microsoft Office, информационно-библиотечная система MAPK SQL.

Для самостоятельной работы используются классы с доступом к ресурсу Интернет.

- **Описание материально-технической базы**

Лекционная аудитория с компьютером и видеопроектором.

Практические работы проводятся в специально оборудованном химическом практикуме

Лаборатория кафедры химии, новых технологий и материалов, Инжинирингового центра по тонкопленочным технологиям,

1) Участок тонкопленочных фотовольтаических систем

- Перчаточный бокс для работы в инертной атмосфере СПЕКС ГБ02М
- Вакуумные установки для напыления пленок VRS (РОБВАК, РОССИЯ)
- Дисковая прецизионная резка SYJ 400 CNC

- Ультразвуковая ванна Сапфир 1,3ТТЦ
- Нагревательная плита HP-150 250
- Муфельная печь SNOL 7.2/1300
- Вакуумный сушильный шкаф BINDER VD 23
- Спин-коатинг SPIN-1200 Series
- Вакуумная нагревательная плита LH-403
- Установка для электрохимического осаждения на подложку Esprayer ES-2000S.
- Профилометр NANOVEA P S50
- Спектрофотометр сканирующий спекс ССП-10
- Учебный-лабораторный комплекс для научных исследований солнечных фотоэлектрических преобразователей и малоразмерных модулей ЗАО «Техноэксан».
- Учебно-лабораторный комплекс для исследования спектральных характеристик солнечных элементов ЗАО «Техноэксан».
- Плазма низкого давления DEINER ELECTRONIC, ATTO I
- Гомогенизатор ультразвуковой HO-391
- Вакуумный упаковщик HENKELMAN JUMBO MINI

2) Участок тонкопленочных биосенсорных систем

- Центрифуга 5424 с ротором F-45-24-11
- Вортекс Reax Top Heidolph
- Вакуумный упаковщик HENKELMAN JUMBO MINI
- Мешалка магнитная C-MAG HS7
- Весы аналитические OHAUS EX 224
- Весы лабораторные A&D DX-1200
- Система очистки воды MILLIPORE MILLI-Q Advantage A10 S Kit Z00Q0V0EU
- Сушильный шкаф SNOL 58/350
- Термостат суховоздушный TC-1/20 СПУ
- PH-метр SEVEN COMPACT S220-KIT
- Гомогенизатор ультразвуковой HO-391
- Резак гильотинный CM4000
- Диспенсорная платформа ZX1010 с аэронанесением
- Центрифуга с охлаждением Thermo Fisher Scientific 5804R
- Трансильюминатор ECX-F15.C, 254 нм
- Спектрофотометр сканирующий спекс ССП-10

В состав учебно-научной лаборатории кафедры в настоящее время входят:

1. Лаборатория спектральных методов анализа, обладающая следующим современным базовым оборудованием:

- ИК-Фурье спектрометр IRAffinity-1
- ИК-Фурье спектрометр *IRPrestige-21*
- ICPE-9000. Оптический эмиссионный спектрометр параллельного действия с индуктивно-связанной плазмой
- Спектрофотометр ЮНИКО-2100 – 2 шт. (видимая область)
- Спектрофотометр ЮНИКО-2804 (УФ-область)
- Спектрометр Maya 2000Pro
- Спектрофлюориметр «Флюорат»
- Профессиональный лабораторный мутномер
- Микроволновая система для разложения проб Sineo
- Система очистки воды и фильтрации MILLIPORE

2. Лаборатория электрохимических методов анализа, имеющая следующее оборудование:

- Анализатор вольтамперометрический ТА-4
- рН-метр-иономер Эксперт-001
- Система капиллярного электрофореза «Капель 105»
- Экспресс-метод определения органического углерода (окситермография)
- Потенциостат
- Импедансметр
- Кондуктометры

3. Лаборатория хроматографических методов анализа, оснащенная современным хроматографическим оборудованием:

- Жидкостный хроматограф «Аквилон»
- Газовый хроматограф Shimadzu
- Хроматограф FPLC Pharmacia
- ВЭЖХ система Shimadzu

11. Язык преподавания– русский язык