МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральноегосударственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Люминесцентные методы анализа

Кафедра аналитической и фармацевтической химии
химического факультета

Образовательная программа
Направление 04.03.01Химия

Профиль подготовки
Аналитическая химия

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: вариативная по выбору

Махачкала,2018 год

Рабочая программа дисциплины «Люминесцентные методы анализа» составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 – Химия (уровень бакалавриат) от «12» марта 2015 г. № 210.

Разработчик: кафедра аналитической и фармацевтической химии, Зейналов Р.З. –к.х.н.

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры аналитической и фармацевтической химии от «29» мая 2018 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой _____ Рамазанов А.Ш.

на заседании Методической комиссии химического факультета

от «22» июня 2018 г., протокол №10.

Председатель _____ Гасангаджиева У.Г.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

«18» 06 2018 г. _____

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Люминесцентные методы анализа»входит в вариативную часть и является дисциплиной по выборуобразовательной программы бакалавриата по направлению 04.03.01 Химия.
Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой аналитической и фармацевтической химии.
Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями анализа различных объектов люминесцентными методами.
Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общекультурных – ОК-6,7, общепрофессиональных – ОПК-1,2,4.
Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные работы.
Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме сдачи лабораторных работ, сдачи контрольных работипромежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе 72 академических часа по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экзамен	
	Всего	из них						
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
8	72	18	18	-	-	-	36	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Люминесцентные методы анализа»являются углубление знаний и навыков студентов по использованию различных техник люминесцентных методов анализа следовых элементов, теории и практики анализа следов металлов.

2.Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Люминесцентные методы анализа»входит в вариативную часть и является дисциплиной по выборуобразовательной программы бакалавриатапо направлению 04.03.01 Химия.

Для освоения данной дисциплины студенты должны освоить дисциплины профессионального цикла: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия», «Химическая технология», а также профильные дисциплины: «Метрологические основы химического анализа», «Основы спектроскопических методов анализа», «Основы методов разделения и концентрирования».

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОК-6	Обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знает: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов Умеет: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности Владеет: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения;

		осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности Владеет: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности ; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
ОПК-1	Обладать способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знает: теоретические основы базовых химических дисциплин Умеет: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам Владеет: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам
ОПК-2	Обладать владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов,правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам Владеет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной	Знает: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основ-

	деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	ные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач Умеет: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих задач, при подготовке научных публикаций и докладов Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

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

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контроль самост.		
	Модуль 1. Основные положения и определения.								
1	Понятия о люминесцентном анализе	8	1	3		3			Тестирование
2	Закономерности люминесцентного излучения	8	2	3		3			Тестирование

3	Использование люминесцентного излучения в химическом анализе	8	3-4	3		3			Письменная контрольная работа
	Итого по модулю 1: 36	8	1-4	9		9		18	Коллоквиум
	Модуль 2. Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ.								
1	Аппаратура для люминесцентного анализа	8	5-6	3		3			Тестирование
2	Методы конкурентные люминесцентному анализу.	8	7-8	3		3			Тестирование
3	Трудности анализа следовых количеств веществ.		9-10	3		3			Письменная контрольная работа
	Итого по модулю 2: 36	8	10	9		9		18	зачет
	ИТОГО: 72	8	10	18		18		36	зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).
4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Основные положения и определения
Тема 1. Понятия о люминесцентном анализе
Эмиссия, абсорбция, флуоресценция. Классификация и величины, характеризующие люминесцентное излучение. Характеристическая концентрация и масса. Предел обнаружения. Предел количественного определения.
Тема 2. Закономерности люминесцентного излучения.
Схема возникновения люминесценции дискретных центов. Независимость спектра люминесценции от длины волны возбуждающего света. Закон Стокса. Закон зеркальной симметрии. Длительное свечение дискретных центров. Выход люминесценции дискретных центров. Люминесценция кристаллофосфоров.
Тема 3. Использование люминесцентного излучения в химическом анализе.
Применение свечения дискретных центров. Флуориметрия. Влияние посторонних примесей. Выбор длины волны возбуждающего света. Влияние температуры. Применение свечения кристаллофосфоров в качественном и количественном анализах.

Модуль 2. Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ.

Тема 4.Аппаратура для люминесцентного анализа.

Источники излучения. Тепловые источники. Газоразрядные источники УФ-излучения. Излучение разряда в газах. Приемники излучения. Фотоэлектронные приборы. Примеры схем фотоэлектронных приборов. Анализаторы излучения. Светофильтры и монохроматоры.

Тема 5. Методы конкурентные люминесцентному анализу.

Оптическая эмиссионная спектроскопия с индукционно-связанной плазмой (ИСП-ОЭС). Принцип работы. Конструкция прибора. Источники ошибок в ОЭС-ИСП. Масс-спектрометрия с индукционно-связанной плазмой (МС-ИСП). Принцип работы.

Тема 6. Трудности анализа следовых количеств веществ.

Вода как источник загрязнения. Реагенты как источник загрязнения. Лабораторное оборудование как источник загрязнения. Окружающий воздух как источник загрязнения.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Темы занятий	Цель и содержание лаб. работы
Модуль 1**.** Основные положения и определения**.**	
Лабораторная работа №1 Техника безопасности. Ознакомление с оборудованием используемом в люминесцентном методе анализа**.**	Освоить правила техники безопасности в кабинетах люминесцентного анализа. Ознакомится с оборудованием используемым в практике люминесцентных методов анализа и основными узлами.
Лабораторная работа №2 Качественное определение магния люмомагнезоном**.**	Освоить приемы качественного определения магния в водопроводной воде.
Лабораторная работа №3 Флуориметрическое определение фенола в водах**.**	Освоить приемы экстракции фенолов из вод различного происхождения с последующим флуориметрическим определением
Модуль 2.Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ.	
Лабораторная работа №4 Флуориметрическое определение катионных ПАВ в водах.	Освоить приемы экстракции катионных ПАВ из вод различного происхождения с последующим флуориметрическим определением
Лабораторная работа №5 Флуориметрическое определение бора в водах.	Освоить приемы экстракции бора из вод различного происхождения с последующим флуориметрическим определением

5. **Образовательные технологии**

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:
Выполнение лабораторных работ проводят с применением элементов исследования.
Отчетные занятия по разделам строение атома, атомная спектроскопия, конструкция люминесцентных приборов, и трудности анализа следовых количеств веществ.
Индивидуальная исследовательская работа студентов по статобработке результатов флуориметрического определения фенолов, катионных ПАВ, бора.
Расчеты (задание исходной информации и анализ результатов в текстовом и графическом виде) могут выполняться с любого компьютера, подключенного к Интернету через веббраузер MS InternetExplorer, Mozilla FireFox, NetscapeNavigator, NCSAMosaic, Midori и не требуют установки специального программного обеспечения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Виды и порядок выполнения самостоятельной работы:

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-метод.обеспечение
1	Подготовка к сдаче лабораторных работ.	Проверка конспекта лабораторной работы, алгоритм выполнения, оформление, построение графиков, расчет.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9данного документа.
2	Решение расчетных задач.	Проверка журнала по самостоятельной работе.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.
3	Подготовка к коллоквиумам.	Подготовка к промежуточной аттестации в виде контрольной работы: решение расчетных задач, составление конспектов по вопросам коллоквиума.	См. разделы 4.3, 7.2,8 и 9 данного документа.
4	Подготовка к зачету.	Итоговая аттестация в форме зачета.	См. разделы 4.3, 7.2, 8 и 9 данного документа.

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

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

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОК-6	Обладать способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знает: принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов	Устный опрос, письменный опрос
		Умеет: работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности	Письменный опрос, коллоквиум
		Владеет: приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности	Круглый стол, деловая игра
ОК-7	Обладать способностью к самоорганизации и самообразованию	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности.	Письменный опрос
		Умеет: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности;	Письменный опрос, коллоквиум

		самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	
		Владеет: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Круглый стол, деловая игра
ОПК-1	Обладать способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знает: теоретические основы базовых химических дисциплин	Круглый стол
		Умеет: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин; решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам	Письменный опрос, коллоквиум
		Владеет: навыками ра-	Круглый

		боты с учебной литературой по основным химическим дисциплинам	стол, деловая игра, мини-конференция
ОПК-2	Обладать владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знает: стандартные методы получения, идентификации и исследования свойств веществ и материалов, правила обработки и оформления результатов работы, нормы ТБ	Мини-конференция
		Умеет: проводить простые химические опыты по предлагаемым методикам	Письменный опрос, коллоквиум
		Владеет: базовыми навыками проведения химического эксперимента и оформления его результатов	Круглый стол, деловая игра
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	Знает: основные источники информации для решения задач профессиональной сферы деятельности; основы информационных технологий, основные возможности и правила работы со стандартными программными продуктами при решении профессиональных задач	Устный опрос, письменный опрос, тестирование
		Умеет: проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; применять стандартное программное обеспечение при решении химических и материаловедческих за-	Письменный опрос, коллоквиум

		дач, при подготовке научных публикаций и докладов	
		Владеет: навыками работы с научными и образовательными порталами; базовыми навыками применения стандартного программного обеспечения для обработки результатов исследований и представления их научному сообществу	Круглый стол, деловая игра, мини-конференция

7.2. Типовые контрольные задания

Вопросы по текущему контролю

Модуль 1. Основные положения и определения.

1. Понятие о люминесцентном анализе.
2. Определение понятия люминесценции.
3. Классификация и величины, характеризующие люминесцентное излучение.
4. Схема возникновения люминесценции дискретных центров.
5. Законы Стокса и зеркальной симметрии.
6. Выход люминесценции дискретных центров.
7. Люминесценция и структура молекул.

Модуль 2.Сравнение методов и трудности анализа следовых количеств веществ.

1. Соотношения между спектрами поглощения и излучения?
2. Влияние факторов на свечение
3. Схема люминесцентных приборов.
4. Источники излучения.
5. Анализаторы излучения
6. Приемники излучения.
7. Трудности анализа следовых количеств веществ
8. Способы выявления загрязнений реактивов и очистка.
9. Решение типовых расчетных задач.

Контрольные вопросы к итоговому контролю

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачам. В каждый билет входят 5 вопросов – 3 по теории и 2 задачи.

Примерные тестовые задания

1. Каким образом нужно повлиять на температуру, чтобы оптимизировать оптическую схему для снятия спектров? Систему надо…

1) охлаждать
2) нагревать
3) оставлять без изменения температуры

2. Каково преимущество пламенной атомно-абсорбционной спектроскопии (ПААС) по сравнению с пламенной атомно-эмиссионной спектроскопией? ПААС обладают большим…

1) количеством определяемых элементов
2) большим рабочим диапазоном концентраций
3) низкими пределами обнаружения
4) всеми указанными преимуществами

3. При помощи какого компонента регулируют длину волны в спектрометрах…

1) призма
2) дифракционная решетка
3) всеми указанными

4. Какой компонент можно использовать в качестве детектора…

1) призма
2) монохроматор
3) CCD-матрицы, фотоэлектроумножитель
4) любым из вышеперечисленных

5. Какой принцип положен в основу атомно-эмиссионной спектроскопии?

1) излучение атомном кванта
2) поглощение атомом кванта
3) поглощение более высокоэнергетического излучения с последующим низкоэнергетическим излучением
4) любым из вышеперечисленных

6. Какой вариант атомной спектрометрии самый практикуемый?

1) пламенная атомно-эмиссиионная
2) пламенная атомно-абсорбционная
3) электротермическая атомно-абсорбционная
4) ААС с гидридным способом атомизации

7. Наиболее лучшим источником излучения сплошного спектра в высокоточных спектрометрах является…

1) ксеноновая лампа высокого давления с короткой дугой
2) ксеноновая лампа с короткой дугой
3) дейтериевая лампа

4) лампа с полым катодом

8. При пламенном-атомно абсорбционном определении цинка в присутствии какой кислоты могут быть наложение в виде молекулярных полос

1) HCl 2) H_2SO_4

3)HNO_3 4) все перечисленные

9. При пламенном-атомно абсорбционном определении цинка в присутствии какого элемента могут быть наложение в виде атомных полос

1) Fe 2) Na

3) K 4) все перечисленные

10. Какое из нижеперечисленных условий следует соблюдать для получения воспроизводимых результатов?

1) фактор разбавления < 10 2) правильную пробоподготовку

3) постоянство температуры 4) условия 1 – 3

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающая из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий – 10 баллов,
- выполнение домашнего задания и допуск к лабораторным работам – 25 баллов,
- выполнение и сдача лабораторных работ – 25 баллов,
- письменные контрольные работы – 20 баллов,
- тестирование – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

Коллоквиум – 100 баллов

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

а) основная литература:

1. Welz B.,Becker-Ross H., Florek S., Heitmann U. High-Resolution Continuum Source AAS: The Better Way to Do Atomic Absorption Spectrometry. Wiley-VCH. 2005. http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527606513(Дата обращения: 25.06.2016)

2. Ганеев А. А. Атомно-абсорбционный анализ: учебное пособие / Ганеев А. А., С.Е. Шолупов, Пупышев А. А. [и др.]. — СПб.: Лань, 2011. — 304 с.

3. Пупышев А.А. Пламенный и электротермический атомно-абсорбционный анализ с использованием спектрометра AAnalyst 800.

Учебное электронное текстовое издание. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008. 101 с. [Электронный ресурс]: http://study.ustu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7360 (Дата обращения 2.07.2016).
4. А. А. Пупышев "Атомно-абсорбционный спектральный анализ" М: Техносфера 2009 г.
5. Хавезов И., Цалев Д. "Атомно-абсорбционный анализ" Л.: Химия, 1983. 144с.
6. Брицке М.Э. "Атомно-абсорбционный спектрохимический анализ" М.: Химия, 1982.224с.
7. Юделевич И.Г., Старцева Е.А. "Атомно-абсорбционное определение благородных металлов". Новосибирск: Наука, 1981.
8. Р. Бок. Методы разложения в аналитической химии. М.: Химия, 1984. http://www.studmed.ru/bok-r-metody-razlozheniya-v-analiticheskoy-himii_b1c0ea523a6.html (Дата обращения: 25.06.2016)
9. Н. М. Кузьмин, Ю. А. Золотов Концентрирование следов элементов. М.: Наука.1988. http://www.twirpx.com/file/1055358/ (Дата обращения: 25.06.2016)
10. С. А. Моросанова, Г. В. Прохорова, Е. Н. Семеновская. Методы анализа природных и промышленных объектов. М.: Изд-во МГУ, 1988.
11. Проблемы аналитической химии. Т. 7. Методы анализа высокочистых веществ. М.: Наука, 1987.

б) дополнительная литература:

1. Концентрирование следов органических соединений. Проблемы аналитической химии. / Под ред. Н. М. Кузьмина. М.: Наука, 1990.
2. А. И. Обухов, И. О. Плеханова Атомно-абсорбционный анализ в почвенно-биологических исследованиях. М.: Изд-во МГУ, 1991.
3. И. Н. Лозановская, Д. С. Орлов, Л. К. Садовникова. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. М.: Высш. шк., 1998.
4. Контроль химических и биологических параметров окружающей среды. Энциклопедия «Экометрия». / Под ред. Л. К. Исаева. С. -П.: Крисмас+, 1998.
5. Ю. С. Другое, А. А. Родин Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы. Практическое руководство. С. -П.: Теза, 1999.

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

1)eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – . Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 01.04.2017). – Яз. рус., англ.

2)Moodle[Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. – Махачкала, г. – Доступ из сети ДГУ или,

после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. – URL: http://moodle.dgu.ru/ (дата обращения: 22.03.2018).

3) Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: http://elib.dgu.ru, свободный (дата обращения: 21.03.2018).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается переченьучебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

-рабочие тетради студентов;

-наглядные пособия;

-глоссарий (словарь терминов по тематике дисциплины);

-тезисы лекций,

-раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретноговида самостоятельной работы:

-конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;

-проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;

-работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
-выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий;
-решение задач, упражнений;
-работа с тестами и вопросами для самопроверки;
-выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
-моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
-обработка статистических данных, нормативных материалов;
-анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.
Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.
Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Методы атомной спектроскопии для определения следов элементов» используются следующие информационные технологии:
-Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
-Занятия компьютерного тестирования.
-Компьютерные программы пакета Microsoft Office.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12 человекивспомогательное помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.
Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания ЩЭ (220 В, 2 кВт, в комплекте с УЗО), специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждых двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Учебные и научно-исследовательские лаборатории кафедры аналитической и фармацевтической химии №№ 14, 15, 16, 17, 19, 26 оснащенные следующим оборудованием: спектрофотометры (УФ и видимой областях), атомно-абсорбционные спектрометры (AAS–1N – CarlZeis - Jena, ContrAA700 – AnalytikJena), потенциометры, вольтамперметры, полярографы «Экотест-ВА», поляриметр СУ-3, рефрактометры, микроскопы, сушильные шкафы, муферные печи, весы аналитические, технические и аптечные.