Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«15» ____04____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.26 (Б1.В.ОД.25) АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

для направления подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(профиль «Биология», профиль «Химия»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – прикладной бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.г.н., доцент Булдакова Н.Б.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с МП
протокол №7 от 15 апреля 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование системы знаний по основам аналитической химии и химического анализа, умение провести рациональный выбор способа решения конкретной аналитической задачи, приобретение навыков правильного и точного выполнения аналитических операций.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ОД.26).

Дисциплина «Аналитическая химия» опирается на знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Общая химия» (Б1.В.ОД.1), «Неорганическая химия» (Б1.В.ОД.2).

Содержание дисциплины «Аналитическая химия» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Физическая химия» (Б1.В.ОД.27), «Координационная химия» (Б1.В.ДВ.10.2), «Прикладная химия» (Б1.В.ОД.30), для прохождения практик Блока Б2.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы			
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Структурные элементы компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	**З1 (ПК-1):** преподаваемые предметы в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных общеобразовательных программ, их историю и место в мировой культуре и науке	*знать:* - теоретическую основу аналитической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных образовательных программ; - виды и особенности химического анализа;
		У1 (ПК-1): планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой	*уметь:* - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой;
		В2 (ПК-1): навыками планирования и проведения учебных занятий	*владеть:* - навыками планирования и проведения учебных занятий.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

	Виды учебной деятельности	**Всего часов/з.е.**	**Семестр**	
			4	**5**
	Общая трудоемкость	180/5	72/2	108/3
	Контактная работа	72	36	36
	Лекции	28	14	14
	Семинары	20	10	10
	Практические занятия	24	12	12
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	36	-	36
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет		зачёт	-
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен		-	экзамен
	Самостоятельная работа	72	36	36

заочная форма обучения

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр	
			5	6
	Общая трудоемкость	180/5	72/2	108/3
	Контактная работа	18	8	10
	Лекции	8	4	4
	Семинары	10	4	6
	Практические занятия	-	-	-
	Руководство практикой	-	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	9	-	9
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
	контрольная работа	-	-	-
	зачет	-	-	-
	зачет с оценкой	-	-	-
	экзамен	-	-	экзамен
	Самостоятельная работа	153	64	89

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

очная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
4 семестр					
1.	Введение в дисциплину.	4	2	-	6
2.	Общие теоретические основы аналитической химии.	4	4	6	10
3.	Качественный анализ.	6	4	6	20
		14	**10**	**12**	**36**
5 семестр					
4.	Количественный анализ. Математическая обработка результатов количественного анализа.	4	2	2	10
5.	Количественный анализ. Виды количественного анализа.	6	4	6	16
6.	Инструментальные (физико-химические) методы анализа.	4	4	4	10
		14	**10**	**12**	**36**
		28	**20**	**24**	**72**

заочная форма обучения

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
5 семестр					
1.	Введение в дисциплину.	1	-	-	10
2.	Общие теоретические основы аналитической химии.	1	2	-	27
3.	Качественный анализ.	2	2	-	27
		4	**4**	**-**	**64**
6 семестр					
4.	Количественный анализ. Математическая обработка результатов количественного анализа.	2	2	-	-
5.	Количественный анализ. Виды количественного анализа.	1	2	-	-
6.	Инструментальные (физико-химические) методы анализа.	1	2	-	-
	Подготовка к экзамену	-	-	-	89
		4	**6**	**-**	**89**
		8	**10**	**-**	**153**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в дисциплину

Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия; метод анализа вещества, методика анализа, качественный химический анализ, количественный химический анализ, элементный анализ, функциональный анализ, молекулярный анализ, фазовый анализ. Основные разделы современной аналитической химии. Краткий исторический очерк развития аналитической химии. Применение методов аналитической химии в фармации. Фармацевтический анализ. Фармакопейные методы.

Аналитические признаки веществ и аналитические реакции; типы аналитических реакции и реагентов. Характеристика чувствительности аналитических реакций (предельное разбавление, предельная концентрация, минимальный объем предельно разбавленного раствора, предел обнаружения, обнаруживаемый (открываемый) минимум, показатель чувствительности) .

Тема 2. Общие теоретические основы аналитической химии

Применение* некоторых *положений теории растворов электролитов и закона действующих масс в аналитической химии. Сильные и слабые электролиты. Концентрация ионов в растворе; способы выражения концентрации. Активность электролитов, ионов; коэффициент активности. Ионная сила (ионная крепость) раствора; влияние ионной силы раствора на коэффициенты активности (индивидуальные, среднеионные) ионов. pH водных растворов электролитов.

Применение закона действующих масс в аналитической химии. Основные типы равновесии, применяемых в аналитической химии. Константа химического равновесия (истинная термодинамическая, концентрационная). Гетерогенные равновесия в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.

Способы выражения растворимости малорастворимых электролитов. Произведение

растворимости (произведение активности) малорастворимого электролита. Условие образования осадков малорастворимых электролитов. Влияние добавок посторонних электролитов на растворимость малорастворимых электролитов (влияние добавок электролитов с одноименным ионом, влияние добавок постороннего (индеферентного) электролита). Влияние различных факторов на полноту осаждения осадков и их растворение. Дробное осаждение. Перевод одних малорастворимых электролитов в другие.

Кислотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии. Протолитические равновесия. Понятие о протолитической теории кислот и оснований. Протолитические равновесия в воде. Характеристика силы слабых кислот и основания. Константы кислотности и основности, их показатели.

Гидролиз. Константа и степень гидролиза. Вычисление значений pH растворов солей, подвергающихся гидролизу.

Буферные системы (растворы); значения pH буферных растворов, буферная емкость, буферное действие. Использование буферных систем в фармацевтическом анализе. ***Окислительно-восстановительные равновесия и их роль в аналитической химии.*** Окислительно-восстановительные системы. Окислительно-восстановительные электроды. Потенциалы окислительно-восстановительных электродов (реальные, стандартные, формальные); условные (относительные) окислительно-восстановительные потенциалы. Потенциал реакции (электродвижущая сила - ЭДС реакции). Направление протекания окислительно-восстановительной реакции. Влияние концентраций реагентов, pH среды, температуры, присутствия индифферентных ионов на значения окислительно-восстановительных реакций. Глубина протекания окислительно-восстановительных реакций. Использование окислительно-восстановительных реакций в аналитической химии, в фармацевтическом анализе. ***Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.*** Общая характеристика комплексных (координационных) соединений. Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и.нестойкости (неустойчивости) комплексных соединений (полные (общие), ступенчатые, концентрационные, истинные термодинамические). Понятие о побочных реакциях и об активной доле лигандов. Условные константы устойчивости и нестойкости (неустойчивости) комплексных соединений. Влияние различных факторов на комплексообразо-вание в растворах (pH среды, концентраций реагентов, добавок посторонних ионов, образующих малорастворимые соединения с ионом металла-комплексообразователя, ионной силы раствора, температуры). ***Применение органических реагентов в аналитической химии.*** Реакции, основанные на образовании комплексных соединений. Функционально-аналитические группы в лигандах. Критерии применения внутрикомплексных соединений в аналитической химии (малая растворимость. наличие характерной интенсивной окраски, высокая устойчивость). Примеры использования хелатных комплексных соединений в химическом анализе. Типичные циклообраэующие органические лиганды (дитиэон, диметилглиоксим, 1-нитрозо-2-нафтол и др. Реакции без участия комплексных соединений. Образование окрашенных соединений с обнаруживаемыми ионами (открываемыми веществами). Образование органических соединений, обладающих специфическими свойствами (запах, окрашивание пламени горелки и др.). Использование органических соединений в качестве индикаторов. ***Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии.*** Некоторые основные понятия (разделение, коэффициент (фактор) концентрирования). Классификация методов разделения и концентрирования (методы испарения, озоление, осаждение, соосаждение, кристаллизация, экстракция, избирательная адсорбция, электрохимические и хроматографические методы). ***Применение экстракционных методов в аналитической химии.*** Жидкостная экстракция, принцип метода. Некоторые основные понятия жидкостной экстракции: экстрагент, экстракционный реагент, экстракт, реэкстракция. реэкстрагент, реэкстракт.

Экстракционное равновесие. Закон распределения Нернста-Шилова. Константа распределения. Коэффициент распределения. Степень извлечения. Фактор разделения двух веществ, условия разделения двух веществ. Влияние различных факторов на процессы экстракции: объема экс-трагента и числа экстракций, pH среды и др. Классификация экстракционных систем,

используемых в химическом анализе: неионизированные соединения (молекулярные вещества, хелатные соединения, комплексы металлов со смешанной координационной сферой, включающей неорганический лиганд и нейтральный экстракционный реагент) и ионные ассоциаты (металлсодержащее кислоты и их соли, минеральные кислоты, координационно-несольватированные ионные ассоциаты, гетерополисоединения, экстрагируемые кислородсодержащими растворителями, прочие ионные ассоциаты). Использование процессов экстракции в фармацевтическом анализе. ***Хроматографические методы анализа.*** Хроматография, сущность метода. Классификация хроматографических методов анализа: по механизму разделения веществ, по агрегатному состоянию фаз, по технике эксперимента, по способу относительного перемещения фаз. Адсорбционная Хроматография. Тонкослойная Хроматография (ТСХ). Сущность метода ТСХ. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности, степень (критерий) разделения, коэффициент разделения. Материалы и растворители, применяемые в методе ТСХ. Распределительная Хроматография. Хроматография на бумаге (бумажная хроматография). Осадочная хроматография. Понятие о ситовой хроматографии. Гель-Хроматография. ***Подготовка образца к анализу.*** Проба. Средняя проба. Отбор средней пробы жидкости, твердого тела (однородного и неоднородного вещества). Масса пробы. Растворение пробы (в воде, водных растворах кислот, в других растворителях), обработка пробы насыщенными растворами соды, поташа или ее сплавление с этими солями.

Тема 3. Качественный анализ

Качественный химический анализ. Классификация методов качественного анализа (дробный и систематический; макро-, полумикро-, микро-, ультромикроанализ). Аналитические реакции и реагенты, используемые в качественном анализе (специфические, селективные, групповые). Использование качественного химического анализа в фармации. ***Качественный анализ катионов и анионов.*** Аналитическая классификация катионов по группам (сульфидная или сероводородная, аммиачно-фосфатная, кислотно-основная). Ограниченность любой классификации катионов.

Кислотно-основная классификация катионов по группам. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп. Аналитическая классификация анионов (по способности к образованию малорастворимых соединений по окислительно-восстановительным свойствам). Ограниченность любой классификации анионов. Аналитические реакции анионов различных аналитических групп. Методы анализа смесей анионов различных групп. Анализ смесей катионов и анионов. Применение физических и физико-химических методов для идентификации веществ в качественном анализе. Понятие о применении оптических, хроматографических, электрохимических методов в качественном анализе.

Тема 4. Количественный анализ. Математическая обработка результатов количественного анализа

Количественный анализ. Классификация методов количественного анализа (химические, физико-химические, биологические). Требования, предъявляемые к реакциям в количественном анализе. Роль и значение количественного анализа в фармации. ***Математическая обработка результатов количественного анализа.*** Источники погрешностей анализа. Правильность и воспроизводимость результатов количественного анализа. Классификация погрешностей анализа. Систематическая погрешность, процентная систематическая погрешность. Источники систематических погрешностей (методические, инструментальные, индивидуальные). Оценка правильностей результатов анализа (использование стандартных образцов, анализ исследуемого объекта другими методами, метод добавок и метод удвоения).

Случайные погрешности. Некоторые понятия математической статистики и их использование в количественном химическом анализе. Случайная величина, варианта, генеральная совокупность, интеграл погрешностей, выборка (выборочная совокупность), распределение Стьюдента.

Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа. Расчет метрологических параметров. Среднее значение определяемой величины, случайные отклонения,

дисперсия, дисперсия среднего, стандартное отклонение среднего, относительное стандартное отклонение, доверительный интервал, ширина доверительного интервала, доверительная вероятность, коэффициент нормированных отклонений (коэффициент Стьюдента). Исключение грубых промахов. Представление результатов количественного анализа. Сравнение двух методов анализа на правильность и воспроизводимость. Сравнение двух методов по воспроизводимости (сравнение дисперсий) . Сравнение двух методов по правильности (сравнение средних); анализ стандартного образца; сравнение результатов анализа образца двумя методами. Примеры сравнения двух методов анализа по правильности и воспроизводимости.

Тема 5. Количественный анализ. Виды количественного анализа

Гравиметрический анализ. Основные понятия гравиметрического анализа. Основные этапы гравиметрического определения. Осаждаемая и гравиметрическая формы; требования, предъявляемые к осадителю, промывной жидкости. Понятие о теории образования осадков. Условия образования кристаллических и аморфных осадков. Примеры гравиметрических определений. ***Химические титриметрические методы анализа.*** Титриметрический анализ (титриметрия). Основные понятия (аликвота, титрант, титрование, точка эквивалентности, конечная точка титрования, индикатор, кривая титрования, степень оттитрованности, уровень титрования). Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Реактивы, применяемые в титриметрическом анализе, стандартные вещества, титранты. Типовые расчеты в титриметрическом анализе (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, титриметрический фактор пересчета (титр по определяемому веществу), поправочный коэффициент). Расчет массы стандартного вещества, необходимой для приготовления титранта. Расчет концентрации титранта при его стандартизации. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования. Классификация методов титриметрического анализа: кислотно-основное, окислительно-восстановительное, осадительное, комплексиметрическое и комплексонометрическое титрование. Виды (приемы) титрования, применяемые в титриметрическом анализе - прямое, обратное, косвенное. Способы определения отдельных навесок, аликвотных частей. Методы установления конечной точки титрования - визуальные, инструментальные. ***Кислотно-основное титрование.*** Сущность метода. Основные реакции и титранты метода. Типы кислотно-основного титрования - ацидиметрия, алкалиметрия. Индикаторы метода кислотно-основного титрования. Требования, предъявляемые к индикаторам. Ионная, хромофорная, ионно-хромофорная теория индикаторов кислотно-основного титрования. Интервал изменения окраски индикатора. Классификация индикаторов (по способу приготовления, применения, по цветности, по механизму процессов взаимодействия с титрантом, по составу). Примеры типичных индикаторов кислотно-основного титрования. Кривые кислотно-основного титрования. Расчет, построение и анализ типичных кривых титрования для случаев титрования сильной кислоты щелочью, слабой кислоты щелочью; сильного, слабого основания сильной кислотой. Выбор индикаторов по кривой титрования. Титрование полипротонных кислот. Ошибки кислотно-основного титрования (ошибки, обусловленные физическими измерениями; индикаторные ошибки; концентрационные индикаторные ошибки; солевые ошибки, их расчет и устранение. ***Окислительно-восстановительное титрование.*** Сущность метода. Классификация редокс-методов. Условия проведения окислительно-восстановительного титрования. Требования, предъявляемые к реакциям. Виды окислительно-восстановительного титрования (прямое, обратное, заместительное) и расчеты результатов титрования. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Классификация индикаторов. Окислительно-восстановительные индикаторы (обратимые и необратимые), интервал изменения окраски индикатора. Примеры окислительно-восстановительных индикаторов, часто применяемых в анализе - дифениламин, п-фенилантраниловая кислота, ферроин и др. Кривые окислительно-восстановительного титрования: расчет, построение, анализ. Выбор индикатора на основании анализа кривой титрования. Индикаторные ошибки окислительно-восстановительного титрования, их происхождение, расчет, устранение. ***Перманганатометрическое титрование.*** Сущность метода. Условия проведения титрования. Титрант, его приготовление, стандартизация. Установление конечной точки титрования.

Применение перманганатометрии. ***Дихроматометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант, его приготовление. Определение конечной точки титрования. Применение дихроматометрии. ***Йодометрическое титрование*** для определения восстановителей прямым титрованием. Сущность метода. Титрант (стандартный раствор йода), его приготовление, стандартизация, его приготовление, стандартизация, хранение. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение метода. ***Йодометрическое титрование*** для определения окислителей заместительным титрованием. Сущность метода. Титрант (стандартныйраствор тиосульфата натрия), его приготовление, стандартизация. Применение метода.

Хлорйодометрическое титрование. Сущность метода. Титрант, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования. Применение хлорйодометрии. ***Йодатометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Определение конечной точки титрования. Применение иодатометрии. ***Броматометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Условия проведения титрования, определение конечной точки титрования. Применение броматометрии. ***Бромометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление. Применение бромометрии. Бромид-броматометрия. ***Нитритометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода - внешние и внутренние. Применение нитритометрии. ***Цериметрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Применение цериметрии. ***Комплексиметрическое титрование.*** Сущность метода. Требования к реакциям в комплексиметрии. Классификация методов и их применение. ***Комплексонометрическое титрование.*** Понятие о комплексонатах ме-таллов. Равновесия в водных растворах ЭДТА. Состав и устойчивость комплексонатов металлов. Сущность метода комплексонометрического титрования. Кривые титрования, их расчет, построение, анализ. Влияние различных факторов на скачок на кривой титрования - устойчивость комплексонатов, концентрация ионов металла, pH раствора. Индикаторы комплексонометрии (металлохромные индикаторы), принцип их действия; требования, предъявляемые к металлохромным индикаторам; интервал изменения окраски индикаторов; примеры металлохромных индикаторов (эриохромовый черный Т. ксиленоловыи оранжевый, мурексид и др.). Выбор металлохромных индикторов. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Виды (приемы) комплексонометрического титрования - прямое, обратное, заместительное. Ошибки метода, их происхождение, расчет, устранение. Применение комплексонометрии. ***Меркуриметрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Применение меркуриметрии. ***Осадителъное титрование.*** Сущность метода. Требования, предъявляемые к реакциям в методе осадительного титрования. Классификация методов по природе реагента, взаимодействующего с определяемыми веществами - аргентометрия, тиоцианатометрия, меркурометрия, гексацианоферратометрия, сульфато-метрия, бариметрия. Виды осадительного титрования -прямое, обратное. Кривые осадительного титрования, их расчет, построение, анализ. Влияние различных факторов на скачок титрования (концентрация растворов реагентов, растворимость осадка и др.). Индикаторы метода осадительного титрования: осадительные. ме-таллохромные, адсорбционные. Условия применения и выбор адсорбционных индикаторов. ***Аргентометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант, его приготовление стандартизация. Разновидности методов аргентомет-рии (метод Геи-Люссака, Мора, Фаянса-Фишера-Ходакова, Фольгарда). Применение аргентометрии. ***Тиоцианатометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикатор метода. Применение тиоцианатометрического титрования. ***Меркурометирическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовления, стандартизация. Индикатор метода. Применение меркурометрии. ***Гексацианоферратометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикация конечной точки титрования. Применение гексацианоферраметрии. ***Сулъфатометрическое титрование.*** Сущность метода. Титрант метода, его приготовление, стандартизация. Индикаторы метода. Способ проведения титрования. Применение сульфатометрии. Ошибки осадительного титрования. Их происхождение, расчет,

устранение. ***Титрование в неводных средах.*** Ограничение возможностей методов титрования в неводных средах. Сущность метода кислотно-основного титрования в неводных средах. Классификация растворителей, применяемых в неводном титровании (протонные, апротонные). Влияние природы растворителя на силу (кислотность, основность) растворенного протолита (нивелирующее и дифференцирующее действие растворителей, диэлектрическая проницаемость растворителя). Полнота протекания реакций в неводных растворителях. Факторы, определяющие выбор протолитического растворителя. Применение кислотно-основного титрования в неводных средах (определение слабых кислот, слабых оснований).

Тема 6. Инструментальные (физико-химические) методы анализа

Общая характеристика инструментальных (физико-химических методов анализа), их классификация, достоинства и недостатки. ***Оптические методы анализа.*** Общий принцип метода. Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов). ***Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра.*** Сущность метода. Основные законы светопоглощения: закон Бугера-Ламберта, закон Бера, объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность (А) и светопропускание (Т), связь между ними. Коэффициент поглощения (к) и коэффициент погашения - молярный (Е) и удельный (Е связь между молярным коэффициентом погашения и коэффциентом поглощения (к=2,3 Е). Аддитивность оптической плотности, приведенная оптическая плотность. Принципиальная схема получения спектра поглощения. Понятие о происхождении электронных спектров поглощения органических и неорганических соединений. Методы абсорбционного анализа; колориметрия, фотоэлектроколо-риметрия, спектрофотометрия. Колориметрия: метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления; их сущность, применение в фармации. Фотоколориметрия, фотоэлектроколориметрия: их сущность, достоинства и недостатки, применение. ***Спектрофотометрия.*** Сущность метода, достоинства и недостатки, применение. ***Количественный фотометрический анализ.*** Условия фотометрического определения (выбор фотометрической реакции, аналитической длины волны, концентрации раствора и толщины поглощающего слоя, использование раствора сравнения). Определение концентрации анализируемого вещества: метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентраций по молярному (или удельному) коэффициенту погашения, метод добавок стандарта. Определение концентраций нескольких веществ при их совместном присутствии. ***Дифференциальный фотометрический анализ.*** Сущность метода, способы определения концентраций (расчетный метод, метод градуировочного графика). Погрешности спектрофотометрического анализа, их природа, устранение. ***Экстракционно-фотометрический анализ.*** Сущность метода. Условия проведения анализа. Фотометрические реакции в экстракционно-фото-метрическом методе. Применение метода. Понятие о фотометрическом титровании. ***Люминесцентный анализ.*** Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции. ***Флуоресцентный анализ.*** Природа флуоресценции. Основные характеристики и закономерности люминесценции: спектр флуоресценции, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, квантовый выход флуоресценции, закономерность С.И.Вавилова.

Количественный флуоресцентный анализ: принципы анализа, условия проведения анализа, люминесцентные реакции. Способы определения концентрации вещества (метод градуировочного графика, метод одного стандарта). Применение флуоресцентного анализа. Экстракционно-флуоресцентный анализ. Титрование с применением флуоресцентных индикаторов. ***Хроматографические методы анализа. Ионообменная хроматография.*** Сущность метода. Иониты. Ионообменное равновесие. Методы ионообменной хроматографии. Применение ионообменной хроматографии. ***Газовая (газожидкостная и газо-адсорбционная) хроматографии.*** Сущность метода. Понятие о теории метода. Параметры удерживания. Параметры разделения (степень разделения, коэффициент разделения, число-теоретических тарелок). Влияние температуры на разделение. Практика метода, особенности проведения хроматографирования. Методы

количественной обработки хроматографии (абсолютной калибровки, внутренней нормализации, внутреннего стандарта). Понятие о комбинированных методах: хромато-масс-спектрометрия, хроматоспектрометрия. ***Жидкостная хроматография: высокоэффективная жидкостная хроматография.*** Сущность метода. Применение высокоэффективной жидкостной хроматографии в фармации. ***Электрохимические методы анализа.*** Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала: прямые и косвенные электрохимические методы.

Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Принцип метода, основные понятия. Связь концентрации растворов электролитов с их электрической проводимостью. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого вещества по данным измерения электропроводности (расчетный метод, метод градуировочного графика). Кондуктометрическое титрование. Сущность метода. Типы кривых кондуктометрического титрования. Применение кондуктометрического титрования. Понятие о высокочастотном кондуктометрическом титровании.

Потенциометрический анализ (потенциометрия). Принцип метода. Определение концентрации анализируемого вещества в прямой потенциометрии (метод градуировочного графика, метод стандартных добавок). Применение прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Сущность метода. Кривые потенциометрического титрования (интегральные, дифференциальные, кривые титрования по методу Грана). Применение потенциометрического титрования. ***Полярографический анализ (полярография).*** Общие понятия, принцип метода. Полярографические кривые, потенциал полуволны, связь величины диффузионного тока с концентрацией. Количественный полярографический анализ; определение концентрации анализируемого вещества (метод градуировочного графика, метод добавок, метод стандартных растворов). Условия проведения полярографического анализа. Применение полярографии. ***Амперометрическое титрование.*** Сущность метода. Условия проведения амперометрического титрования. Кривые амперометрического титрования. Применение амперометрического титрования. Понятие об амперометрическом титровании с двумя индикаторными электродами. ***Понятие об электрогравиметрическом анализе. Кулонометрический анализ.*** Принципы метода. Прямая кулонометрия. Сущность прямой кулонометрии при постоянном потенциале. Способы определения количества электричества, прошедшего через раствор, в прямой кулонометрии. Применение прямой кулонометрии. Кулонометрическое титрование. Сущность метода. Условия проведения кулонометрического титрования. Индикация точки эквивалентности. Применение кулонометрического титрования.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
4, 5 семестр	Тема 1-6	**Лекции** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, мультимедиа презентация). Технология личностно-ориентированного обучения. **Практические и семинарские занятия** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), технология сотрудничества, практические методы.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

очная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Тема 1-6		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом, выполнение письменных тестовых заданий, выполнение лабораторной работы.
Внеаудиторная	Тема 1-6.	72	– проработка конспекта лекции; – дополнение конспекта рекомендованной литературой; – выполнение заданий, предусмотренных планом практического занятия; – конспектирование и реферирование литературы, написание реферата.

заочная форма обучения

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Тема 1-6		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом, выполнение лабораторной работы.
Внеаудиторная	Тема 1. Введение в дисциплину.	10	– проработка конспекта лекции, – дополнение конспекта рекомендованной литературой.
	Тема 2. Общие теоретические основы аналитической химии.	27	– проработка конспекта лекции, – выполнение заданий, предусмотренных планом семинарского занятия.
	Тема 3. Качественный анализ	27	– проработка конспекта лекции, – дополнение конспекта рекомендованной литературой.
		89	– Подготовка к экзамену

Примерный перечень литературы для конспектирования

1. Апарнев, А. И.. Аналитическая химия: учебное пособие [Текст]/А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. - Новосибирск: НГТУ, 2011 (ЭБС);
2. Апарнев, А. И. Аналитическая химия: учебное пособие [Текст]/ А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова, О.В. Карунина. - Новосибирск: НГТУ, 2015 (ЭБС);
3. Мовчан, И. Н. Аналитическая химия : физико-химические и физические методы анализа: учебное пособие [Текст] /И.Н. Мовчан, Т.С.Горбунова, И.И. Евгеньев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013(ЭБС);
4. Мовчан, И. Н. Основы аналитической химии. Химические методы анализа: учебное пособие [Текст] /И.Н. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева. - Казань: КНИТУ, 2012 (ЭБС);
5. Основы аналитической химии: Практическое руководство [Текст] : учеб. пособие для вузов / ред. Ю. А. Золотов. - Москва : Высшая школа, 2001. - 463 с.;
6. Савинкина, Е. В. Химический практикум. Качественный анализ. Лабораторный журнал / Е. В. Савинкина // Химия : учеб. - метод. газ. для учителей химии и естествознания. - 2010. - N 10. - С. 24-28 ;
7. Савинкина, Е. В. Химический практикум. Качественный анализ. Лабораторный практикум / Е. В. Савинкина // Химия : учеб. - метод. газ. для учителей химии и естествознания. - 2010. - N 6 - С. 36-44. ;
8. Савинкина., Е. В. Химический практикум. Качественный анализ. Лабораторный журнал / Е. В. Савинкина. // Химия : учеб. - метод. газ. для учителей химии и естествознания. - 2010. - N 9. - С. 24-31 ;. Саенко, О. Е. Аналитическая химия [Текст] : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / О. Е. Саенко. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 287 с.;
9. Сальникова, Е. ,Аналитическая химия: практикум, Ч. Часть 1. Качественный анализ [Текст]/ Е.Сальникова, Т. Достова. - Оренбург: ОГУ, 2012 (ЭБС);
10. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия [Текст]/А.Н. Трифонова, И.В. Мельситова. - Минск: Вышэйшая школа, 2013 (ЭБС);
11. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учеб. пособие для бакалавров : допущено УМО в качестве учеб. пособия для студентов вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 278 с.

Примерный перечень литературы для реферирования

1. Зайцева, Е. А. Разработка метода импульсного анализа [Текст] / Е. А. Зайцева // Химия : прил. к газ. "Первое сент." . - 1998. - № 33. - С. 2-3;
2. Кулаков, В. Н. Аналитическая химия и методы анализа вещества [Текст] / В. Н. Кулаков // Химия : прил. к газ. "Первое сент." . - 1998. - № 30. - С. 6-9 ;
3. Кулаков, В. Н. Аналитическая химия и методы анализа вещества [Текст] / В. Н. Кулаков / Химия : прил. к газ. "Первое сент." . - 1998. - № 30. - С. 6-9 ;
4. Кулаков, В. Н. Аналитическая химия и методы анализа вещества [Текст] / В. Н. Кулаков // Химия : прил. к газ. "Первое сент." . - 1998. - № 30. - С. 6-9 ;
5. Микелева, Г. Н. Аналитическая химия. Электрохимические методы анализа [Текст] /Г.Н Микелева, Г.Г. Мельченко, Н.В. Юнникова. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. (ЭБС)
6. Мызникова, Г. А. Качественное определение водорода, углерода и хлора в составе органических соединений [Текст] / Г. А. Мызникова // Химия в школе. - 2013. - № 4. - С. 66-68
7. Орешенкова, Е. Г. Спектральный анализ [Текст] : учеб. для техникумов / Е. Г. Орешенкова. - Москва : Высшая школа, 1982. - 375 с.

Примерные темы для написания рефератов

1. Комплексонометрия.
2. Хроматография.

3. Фотометрия.
4. История возникновения и становления аналитической химии.
5. Полярография.
6. Радиометрические методы анализа.
7. Расчет равновесий в гетерогенных системах.
8. Расчет гомогенных равновесий в водных кислотно-основных системах.
9. Экстракционные методы анализа.
10. Условные константы устойчивости комплексов.
11. Химические тест-методы анализа: определение общей жёсткости воды.
12. Химические тест-методы анализа: определение суммарного содержания ионов тяжелых металлов в воде.
13. Химические тест-методы анализа: определение содержания катионов свинца в природной воде.
14. Химические тест-методы анализа: определение содержания катионов железа в природной воде.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - теоретическую основу аналитической химии в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основных образовательных программ; - виды и особенности химического анализа. *уметь:* - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой; *владеть:* - навыками планирования и проведения учебных занятий	**Текущий контроль**	- контрольная работа
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачёту, вопросы к экзамену.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 551 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6057-0. - https://www.biblio-online.ru/book/0FA5271D-D78B-4716-8461-3E877250AAF5
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 355 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-6059-4. - https://www.biblio-online.ru/book/930D773D-F7F8-4F62-AAA4-4C66F3EC1BA2

3. Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 104 с. - ISBN 978-5-7782-1702-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946
4. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / И.Н. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2013. - 236 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1454- 2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259010
5. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 118 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7754-7. - https://www.biblio-online.ru/book/730FA9A7-4150-444A-A614-5878CE7C04DC
6. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под ред. Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 394 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00427-4. - https://www.biblio-online.ru/book/535AD001-D1FA-47A8-B1EA-FBC6627EAF21
7. Основы аналитической химии: Практическое руководство [Текст] : учеб. пособие для вузов / ред. Ю. А. Золотов. - Москва : Высшая школа, 2001. - 463 с.
8. Основы аналитической химии. Химические методы анализа : учебное пособие / И.Н. Мовчан, Р.Г. Романова, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : КНИТУ, 2012. - 195 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1216-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259000
9. Савинкина, Е. В. Химический практикум. Качественный анализ. Лабораторный журнал / Е. В. Савинкина // Химия : учеб. - метод. газ. для учителей химии и естествознания. - 2010. - N 10. - С. 24-28
10. Савинкина, Е. В. Химический практикум. Качественный анализ. Лабораторный практикум / Е. В. Савинкина // Химия : учеб. - метод. газ. для учителей химии и естествознания. - 2010. - N 6. - С. 36-44.
11. Савинкина., Е. В. Химический практикум. Качественный анализ. Лабораторный журнал / Е. В. Савинкина. // Химия : учеб. - метод. газ. для учителей химии и естествознания. - 2010. - N 9. - С. 24-31.
12. Саенко, О. Е. Аналитическая химия [Текст] : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / О. Е. Саенко. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2011. - 287 с.
13. Сальникова, Е. Аналитическая химия : практикум / Е. Сальникова, Т. Достова ; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : ОГУ, 2012. - Ч. Часть 1. Качественный анализ. - 135 с. : табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259315
14. Трифонова, А.Н. Аналитическая химия / А.Н. Трифонова, И.В. Мельситова. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 160 с. - ISBN 978-985-06-2246-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235790
15. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия [Текст] : учеб. пособие для бакалавров : допущено УМО в качестве учеб. пособия для студентов вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2012. - 278 с. – 1 экз. + https://www.biblio-online.ru/book/73A2C359-2AB3-4E85-A72B-A5050211CA5F

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Аналитическая химия : учебное пособие / А.И. Апарнев, Г.К. Лупенко, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 104 с. - ISBN 978-5-7782-1702-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228946

2. Исмаилова, Р.Н. Общая и аналитическая химия : лабораторный практикум / Р.Н. Исмаилова, Е.А. Ермолаева, О.В. Михайлов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» ; под ред. О.В. Михайлова. - Казань : КНИТУ, 2011. - 116 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-7882-1184-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258815
3. Мызникова, Г. А. Качественное определение водорода, углерода и хлора в составе органических соединений [Текст] / Г. А. Мызникова // Химия в школе. - 2013. - № 4. - С. 66-68
4. Орешенкова, Е. Г. Спектральный анализ [Текст] : учеб. для техникумов / Е. Г. Орешенкова. - Москва : Высшая школа, 1982. - 375 с.
5. Основы аналитической химии: Практическое руководство [Текст] : учеб. пособие для вузов / ред. Ю. А. Золотов. - Москва : Высшая школа, 2001. - 463 с.
6. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 60 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. - https://www.biblio-online.ru/book/BDF7B370-4FB3-4413-90A6-96C3A4BF7F83
7. Решение задач по аналитической химии : учебное пособие / Г.Н. Шрайбман, П.Д. Халфина, О.Н. Булгакова, Н.В. Иванова ; Кемеровский государственный университет ; под ред. Г.Н. Шрайбман. - 3-е изд., перераб и доп. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. - 208 с. : табл. - ISBN 978-5-8353-1821-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437487

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Аналитическая химия в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rusanalytchem.org/default.aspx;
2. Аналитическая химия: лекции; учебники и задачники [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://chembaby.com/analiticheskaya-ximiya/;
3. Аналитическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/;
4. Аналитическая химия: химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.xumuk.ru/encyklopedia/271.html;
5. Книги по аналитической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://hemsintez24.ru/analiticheskaya-himiya;
6. Лебедев, М.И. Аналитическая химия: учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/836/64836/files/lebed_t.pdf;
7. Российский химико-аналитический портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.anchem.ru.

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU http://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса осуществляется в форме лекционных, семинарских занятий и самостоятельной работы студентов.

Для успешного освоения дисциплины студентам рекомендуется:

- обязательная проработка лекционных материалов после занятий и дополнение их материалами из рекомендованных источников;
- ведение терминологического словаря, т.к. непонимание основных терминов, которых достаточно много включает данная дисциплина, вызывает затруднение восприятия материала;
- в процессе подготовки сообщений, рефератов, презентаций обязательно опираться на несколько источников (минимальное количество 5). Подготовка вышеназванных заданий по 1-2 источникам недопустима;
- для успешной подготовки к контрольной работе и сдаче зачёта кроме проработки лекционных материалов необходима работа с основной и дополнительной литературой, а также интернет ресурсами, указанными в данной программе.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com

		информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска информации	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами Adobe Acrobat Professional программа для создания слайд-шоу Microsoft Power Point	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (28), рабочим местом преподавателя, в наличии подводка холодной воды и канализации, принудительная вентиляция, вытяжной шкаф, шкафы для хранения оборудования, материалов, текущего запаса химической посуды, реактивов для проведения лабораторного практикума, периодическая таблица Д.И. Менделеева, шкафы для хранения реактивов и материалов, химические реактивы, посуда, приборы для получения и хранения газов (аппараты Киппа); мерная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры, мерные пробирки), химические пробирки; штативы химические, зажимы, пробирки для сжигания, водяные бани, эксикаторы, кристаллизаторы, фарфоровая посуда (тигли, чашки, ступки, пестики сушильный шкаф, набор технических весов и др., оборудование согласно перечню опытов для практических работ и имеющемуся на кафедре списку расхода реактивов и материалов; ноутбук Dell, компьютер, мультимедийный проектор Mitsubishi, экран.