

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института

_____ М.В. Черников

«31» августа 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Аналитическая химия

Для специальности: 33.05.01 Фармация
(уровень специалитета)

Квалификация выпускника: провизор

Кафедра: Токсикологической и аналитической химии

Курс - II

Семестр - 3, 4

Форма обучения - очная

Лекции – 72 часа

Лабораторные занятия - 161 час

Самостоятельная внеаудиторная работа - 127 часов

Промежуточная аттестация: экзамен - 4 семестр

Трудоемкость дисциплины: 11 ЗЕ (396 часов)

Пятигорск, 2021

Разработчики программы:
доцент, к.х.н. Зайцев В.П.,
доцент, к.ф.н. Ушакова Л.С.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры токсикологической и аналитической химии, протокол № 1 от 31 августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой токсикологической
и аналитической химии

Лазарян Д.С.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Заведующая библиотекой

Глущенко Л.Ф.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией по циклу естественно- научных дисциплин.

протокол № 1 от « 31 » августа 2021 г.

Председатель УМК

Доркина Е.Г.

Внешняя рецензия дана заведующей кафедрой аналитической химии ФГБОУ ВО «Пермская государственная фармацевтической академии», профессором, д.ф.н. Вихаревой Е.В. (прилагается)

Декан фармацевтического факультета

Ларский М.В.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол № 1 от « 31 » августа 2021 г.

Председатель ЦМК

Черников М.В.

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета
Протокол № 1 от « 31 » августа 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель дисциплины: обеспечить аналитическую подготовку обучающихся к овладению дисциплин, изучаемых далее
1.2	Задачи дисциплины: способствовать формированию у обучающихся профессионального мышления для решения задач по анализу лекарственных веществ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Блок Б1.Б.11		базовая часть
2.1	Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины	
	Дисциплина базируется на знаниях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин:	
2.1.1	общей и неорганической химии (Б1.Б.7)	
2.1.2	физике (Б1.Б.8)	
2.1.3	математике (Б1.Б.6)	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Фармацевтическая химия (Б1.Б.30)	
2.2.2	фармакогнозия (Б1.Б.26)	
2.2.3	токсикологическая химия (Б1.Б.24)	
2.2.4	фармацевтическая технология (Б1.Б.29)	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов (ОПК-1);
- Способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-6);
- Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного растительного сырья (ПК-4);
- Способен разрабатывать методики контроля качества (ПК-9);
- Способен к анализу и публичному представлению научных данных (ПК-13);
- Способен участвовать в проведении научных исследований (ПК-14);

- Способен проводить испытания для оценки экологической обстановки в процессе производства лекарственных средств (ПК-22)

3.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и индикаторами их достижения

Результаты освоения ОП (компетенции)	Индикаторы достижения компетенции	Уровень усвоения		
		Ознакомительный	Репродуктивный	Продуктивный
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД _{ОПК-1.-2} Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ИД _{ОПК-1.-3} Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов ИД _{ОПК-1.-4} Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов		+	
ОПК-6. Способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ИД _{ОПК-6.-2} Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных ИД _{ОПК-6.-3} Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности		+	

ПК-4. Способен участвовать в мониторинге качества, эффективности и безопасности лекарственных средств и лекарственного сырья	ИД _{ПК-4} -1 Проводит фармацевтический анализ фармацевтических субстанций, вспомогательных веществ и лекарственных препаратов для медицинского применения заводского производства в соответствии со стандартами качества ИД _{ПК-4} -2 Осуществляет контроль за приготовлением реактивов и титрованных растворов ИД _{ПК-4} -3 Стандартизует приготовленные титрованные растворы		+	
ПК-9. Способен разрабатывать методики контроля качества	ИД _{ПК-9} -1 Выбирает адекватные методы анализа для контроля качества ИД _{ПК-9} -2 Разрабатывает методику анализа ИД _{ПК-9} -3 Проводит валидацию методики и интерпретацию результатов ИД _{ПК-9} -4 Проводит анализ образцов и статистическую обработку результатов ИД _{ПК-9} -5 Составляет отчет и/или нормативный документ по контролю качества		+	
ПК-13. Способен к анализу и публичному представлению научных данных	ИД _{ПК-13} -1 Выполняет статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных ИД _{ПК-13} -2 Формулирует выводы и делает обоснованное заключение по результатам исследования		+	
ПК-14. Способен участвовать в проведении научных исследований	ИД _{ПК-14} -1 Проводит сбор и изучение современной научной литературы ИД _{ПК-14} -2 Формулирует цели и задачи исследования ИД _{ПК-14} -3 Планирует эксперимент ИД _{ПК-14} -4 Проводит исследование		+	
ПК-22. Способен проводить испытания для оценки экологической обстановки в процессе производства лекарственных средств	ИД _{ПК-22} -1 Проводит испытания на содержание токсикантов в сточных водах фармацевтических предприятий ИД _{ПК-22} -2 Проводит испытания на содержание токсикантов в воздухе рабочей зоны предприятий ИД _{ПК-22} -3 Оформляет протоколы проведения испытаний по оценке экологической обстановки при производстве лекарственных средств ИД _{ПК-22} -4 Интерпретирует полученные результаты		+	

3.2. Сопоставление профессиональных компетенций ФГОС и трудовых функций согласно Профстандарту

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	код	Уровень (под-уровень) квалификации
02.006 Провизор	А	Квалифицированная фармацевтическая помощь населению, пациентам медицинских организаций, работы, услуги по доведению лекарственных препаратов, медицинских изделий, других товаров, разрешенных к отпуску в аптечных организациях, до конечного потребителя	7	Оптовая, розничная торговля, отпуск лекарственных препаратов и других товаров аптечного ассортимента	А/01.7	7
				Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента	А/02.7	7
				Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций	А/05.7	7
02.010	С	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	С/01.7	7
				Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов	С/02.7	7
	С	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	С/01.7	7
				Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими	С/02.7	7

				исследованиями лекарственных препаратов		
02.013	В	Руководство работами по контролю качества фармацевтического производства	7	Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	В/01.7	7
				Руководство процессами контроля качества фармацевтического производства (кроме лабораторных работ)	В/02.7	7
				Организация работы персонала отдела контроля качества	В/03.7	7
				Проведение внутриаптечного контроля качества лекарственных препаратов, изготовленных в аптечных организациях, и фармацевтических субстанций	А/03.7	7
02.016	С	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	С/01.7	7
				Руководство и управление доклиническими исследованиями лекарственных средств и клиническими исследованиями лекарственных препаратов	С/02.7	7

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия и законы, лежащие в основе аналитической химии
3.1.2	основные этапы развития аналитической химии, ее современное состояние, перспективы развития
3.1.3	основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного взаимодействия, реакциям окисления - восстановления, осаждения и комплексообразования
3.1.4	методы и способы выполнения качественного анализа
3.1.5	методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химических методов анализа для установления качественного состава и количественных определений
3.1.6	методы обнаружения неорганических катионов и анионов
3.1.7	методы разделения веществ (химические, хроматографические, экстракционные)
3.1.8	основы математической статистики применительно к оценке правильности и воспроизводимости результатов количественного анализа
3.1.9	правила техники безопасности при работе в химической лаборатории
3.1.10	роль и значение методов аналитической химии в фармации, в практической деятельности провизора
3.1.11	основные литературные источники, справочную литературу по аналитической химии
3.2	Уметь:
3.2.1	пользоваться химической посудой (в т.ч. мерной), аналитическими весами; владеть техникой выполнения основных аналитических операций при качественном и количественном анализе вещества, готовить и стандартизовать растворы аналитических реагентов
3.2.2	отбирать среднюю пробу, составлять схему анализа, проводить качественный и количественный анализ вещества в пределах использования основных приемов и методов, предусмотренных программой
3.2.3	работать с основными типами приборов, используемых в анализе (микроскопы, фотоэлектроколориметры, спектрофотометры, потенциометры; установки для амперометрического титрования, кулонометры, газовые хроматографы и др.)
3.2.4	выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества

3.2.5	Рассчитать, построить кривые титрования и на их основе проводить выбор химического индикатора и устанавливать объёмы титранта, затрачиваемые на каждый компонент смеси
3.2.6	проводить разделение катионов и анионов химическими, хроматографическими и экстракционными методами
3.2.7	проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию по экспериментальным данным
3.2.8	выполнять исходные вычисления, итоговые расчеты с использованием статистической обработки результатов количественного анализа
3.2.9	самостоятельно работать с учебной и справочной литературой по аналитической химии
3.3	Иметь навык (опыт деятельности):
3.3.1	проведения химических экспериментов, пробирочных реакций, работы с химической посудой и простейшими приборами
3.3.2	проведения экспериментального определения рН растворов при помощи индикаторов и приборов
3.3.3	проведения простейших операций при выполнении качественного и количественного анализа веществ
3.3.4	работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, спектрофотометр, рН-метр, кулонометр, амперометрическая установка и др.)
3.3.5	проведения систематического анализа соединения неизвестного состава
3.3.6	статистической обработки экспериментальных результатов анализа

4. Учебная программа дисциплины

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов/зачетных единиц	Семестры		Контактная работа обучающегося с преподавателем	
		3 (19 5/6 недель)	4 (17 2/3 недель)	3 (19 5/6 недель)	4 (17 2/3 недель)
Аудиторные занятия (всего)	233	114	119	114	119
В том числе:					
Лекции (Л)	72	38	34	38	34
Лабораторные работы (ЛР)	161	76	85	76	85
Самостоятельная работа (СРС)	127	66	61		
Промежуточная аттестация (экзамен)	36/1	-	36/1		
Общая трудоемкость	часы	396	180	216	
	зач. единицы	11	5	6	

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ В СООТВЕТСТВИИ С УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Компетенции	Литература
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии (аналитики)					
1.1	Понятие аналитической химии, её цели и задачи. Химический анализ, его задачи. Методы, способы и основные понятия качественного анализа. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л3.11
1.2	Требования к реагентам, реакциям. Характеристики реагентов. Чувствительность и способы её выражения. Избирательность. Факторы, увеличивающие чувствительность и избирательность. Дробный и систематический анализ. Аналитические классификации катионов и анионов. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л2.8 Л3.11
1.3	Законы и теории, лежащие в основе аналитической химии. Правило и следствие из законов стехиометрии. Законы сохранения массы и заряда. Основные положения теории сильных электролитов (ионные гидраты, ионные пары). Ионная сила растворов, активность ионов, коэффициент активности. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.4	Типы констант электролитов. Константы кислот, оснований. Константы комплексных ионов и малорастворимых сильных электролитов. Константа равновесия химической реакции, способы её выражения и расшифровка. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11

1.5	Типы химических реакций. Применение закона действующих масс к гетерогенным равновесиям в системе осадок - насыщенный раствор сильного малорастворимого электролита. Растворимость (S). Произведение растворимости (константа растворимости K_s°). Взаимосвязь между ними. Влияние «посторонних» и одноименных ионов на равновесие в гетерогенной системе. Солевой эффект. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.6	Условия образования осадка. Ионное произведение. Понятие практической полноты осаждения и ее расчет. Факторы, влияющие на полноту осаждения. Совместное осаждение. Дробное осаждение. Правила дробного осаждения. Критерии растворения осадков. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.7	Применение закона действующих масс к кислотно-основным равновесиям. Неводные растворители, классификация. Автопротолит. Абсолютная шкала рН и шкала рН для разбавленных растворов, в т.ч. водных. Расчет рН в чистых водных растворах кислот, оснований, растворах, содержащих смеси кислот, смеси оснований. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.8	Понятие активной и общей кислотности и щелочности. Расчет рН в растворах кислот, оснований в присутствии одноименных и посторонних ионов. Буферный эффект. Основные положения теории кислот и оснований Бренстеда-Лоури. Константа равновесия кислотно-основных реакций. Понятие о «совместимости» веществ кислотного и основного характера при совместном присутствии в системе. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.9	Буферные растворы (понятие, типы, формула расчёта рН, интервал рН буферного действия). Буферная ёмкость. Применение в анализе. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11

1.10	Гидролиз солей как частный случай кислотно-основного взаимодействия. Функция воды при гидролизе солей. Формулы расчёта рН в растворах гидролизующихся солей (средних и кислых). Применение в анализе и фармации. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.11	Применение закона действующих масс к окислительно-восстановительным равновесиям. Качественные и количественные характеристики. Уравнение Нернста. Факторы, влияющие на значение редокс-потенциала. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.12	Применение закона действующих масс к равновесиям в реакциях комплексообразования. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11
1.13	Методы разделения и концентрирования. Хроматографические методы анализа. Классификация по типу сорбции. Бумажная и тонкослойная хроматография. Применение в качественном анализе. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.15
1.14	Экстракционные методы разделения и концентрирования. Основные законы экстракции. Классификация экстракционных систем. Экстракция электронейтральных внутрикомплексных соединений. Примеры. Применение экстракции. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л3.15
1.15	Обзорная лекция. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.3 Л2.5 Л3.11

Раздел 2. Качественный анализ

2.1	Проверка остаточных знаний студентов по общей и неорганической химии. Правила работы в химической лаборатории. Техника безопасности. Исследование действия кислот и оснований на катионы s-, p-, d- элементов. (УИРС № 1) /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.11
2.2	Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации веществ в растворах с учетом разбавления и стехиометрических соотношений». Реакции и анализ смеси катионов I аналитической группы. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11
2.3	Решение расчетных задач по теме: «Чувствительность реакций». Реакции и анализ смеси катионов II аналитической группы. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11
2.4	Решение расчетных задач по теме: «Ионная сила (I), активность ионов (a), концентрационная константа слабого электролита». Реакции и анализ катионов III аналитической группы. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11
2.5	Тест-контроль по катионам I-III аналитических групп и теории. Решение расчетных задач по теме: «Равновесие в гетерогенной системе “осадок-раствор”». Реакции и анализ смеси катионов IV аналитической группы. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11 Л3.14
2.6	Решение расчетных задач по теме «Расчет pH в чистых водных растворах кислот и оснований». Реакции катионов V и VI аналитических групп. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11

2.7	Тест-контроль «Катионы IV-VI групп. Константы электролитов. Константа равновесия химической реакции. Равновесие в системе осадок – раствор». Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп. /Лаб/	3	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11
2.8	Решение расчетных задач по теме «Теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури». Исследование действия солей серебра и бария на анионы р- и d- элементов (УИРС № 2). Реакции и анализ смеси анионов I группы. /Лаб/	3	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.10 Л3.11
2.9	Решение расчетных задач по теме «Буферные растворы». Реакции и анализ смеси анионов II и III групп. /Лаб/	3	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.10 Л3.11
2.10	Решение задач по теме «Гидролиз солей». Анализ смеси анионов I-III групп. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.10 Л3.11
2.11	Тест-контроль по темам «Анионы. Кислотно-основное равновесие». Решение расчетных задач по теме «Окислительно-восстановительное равновесие». Анализ сухой соли. (УИРС № 3). /Лаб/	3	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.10 Л3.11 Л3.14
2.12	Контрольная письменная работа. Решение расчетных задач по теме: «Равновесие в реакциях комплексообразования». Анализ сухой соли (завершение). /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.10

2.13	Решение расчетных задач по теме «Хроматография». Тонкослойная, бумажная и осадочная хроматография. Разделение и обнаружение катионов II, IV и VI групп, кверцетина и рутина. /Лаб/	3	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.10 Л3.15
2.14	Экстракция. Разделение и обнаружение катионов VI группы. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.10 Л3.15
2.15	Тест-контроль по темам «ОВР, комплексы, хроматография, гравиметрия». /Лаб/		1	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л3.2 Л3.9 Л3.10
2.16	Итоговый тест по материалу III семестра. /Лаб/	3	1	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.1 Л2.3 Л3.10 Л3.14
2.17	Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Расчет концентрации веществ в растворах с учетом разбавления и стехиометрических соотношений». Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Реакции и анализ смеси катионов I группы». /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.10
2.18	Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Чувствительность аналитических реакций». Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Реакции и анализ смеси катионов II группы». /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.8 Л3.10

2.19	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Ионная сила, активность ионов, концентрационная константа слабых электролитов».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Реакции и анализ смеси катионов III группы». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11</p>
2.20	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Равновесие в системе “раствор-осадок”».</p> <p>Анализ самостоятельных работ по темам: «Расчет концентрации веществ в растворах с учетом разбавления», «Ионная сила, активность ионов» и лабораторных работ по катионам I, II и III групп – подготовка к тест-контролю.</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Реакции и анализ смеси катионов IV группы». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.14</p>
2.21	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Расчет pH в водных растворах кислот и оснований».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Реакции и анализ смеси катионов V и VI групп». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.10 Л3.11</p>
2.22	<p>Анализ самостоятельных работ по темам: Константы электролитов. Константа равновесия химической реакции. «Равновесие в системе “раствор-осадок”» и лабораторных работ «Реакции и анализ смеси катионов IV, V и VI групп» - подготовка к тест-контролю.</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Анализ смеси катионов IV-VI групп при совместном присутствии». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.5 Л3.10 Л3.11</p>
2.23	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Теория кислот и оснований Бренстеда - Лоури».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Классификация анионов, реакции и анализ смеси анионов I группы». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Л3.10 Л3.11</p>

2.24	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Буферные растворы».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Реакции и анализ смеси анионов II и III групп». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Л3.10</p>
2.25	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Гидролиз солей».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Анализ смеси анионов I, II и III групп при совместном присутствии». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.10</p>
2.26	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Окислительно-восстановительное равновесие».</p> <p>Анализ самостоятельных работ по теме: «Кислотно-основное равновесие» и лабораторных работ «Реакции и анализ смеси анионов I, II и III групп» - подготовка к тест-контролю.</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Анализ сухой соли». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.5 Л3.10</p>
2.27	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Равновесие в реакциях комплексообразования».</p> <p>Анализ самостоятельных работ по всем темам, лабораторных работ по катионам шести аналитических групп и анионов трех аналитических групп – подготовка к письменной контрольной работе. /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.10 Л3.11</p>
2.28	<p>Выполнение индивидуального задания расчетного характера по теме: «Хроматография».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Тонкослойная, бумажная, осадочная хроматография. Разделение и обнаружение катионов II, IV и VI групп, кварцетина и рутина». /Ср/</p>	3	4	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.6 Л3.2 Л3.10 Л3.15</p>

2.29	Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Экстракция. Разделение и обнаружение катионов VI группы». /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.15
2.30	Анализ самостоятельных работ по темам: «Окислительно-восстановительное равновесие», «Равновесие в реакциях комплексообразования», «Хроматография», «Гравиметрический анализ» - подготовка к тест-контролю. /Ср/	3	3	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Л3.3 Л3.11
2.31	Обобщенный анализ самостоятельных и лабораторных работ в III семестре – подготовка к итоговому тест-контролю по материалу III семестра. /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Л3.10 Л3.11 Л3.14
Раздел 3.Химические методы количественного анализа					
3.1	Введение в количественный анализ. Цели и основные понятия количественного анализа. Фактор эквивалентности веществ, участвующих в реакциях разного типа. Средняя проба. Пробоотбор. Требования к реакциям в количественном анализе. Способы выражения концентраций. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.12
3.2	Гравиметрический анализ. Определение, достоинства, заслуги, недостатки, области применения. Классификация методов гравиметрического анализа (метод выделения, отгонки, осаждения). Основные понятия. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.12

3.3	Гравиметрический анализ. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрических определений. Осаждаемая и гравиметрическая (весовая) формы, требования, предъявляемые к ним. Требования к осадителю, промывной жидкости. Расчет объема промывной жидкости. Понятие о природе образования осадков. Условия образования кристаллических и аморфных осадков. Примеры гравиметрических определений. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.3 Л3.12
3.4	Введение в титриметрический анализ. Определение, достоинства, недостатки, области применения. Закон эквивалентов и его математическое выражение. Основные понятия, способы определения и приемы титрования, ошибки анализа. Методы установления конечной точки титрования. Классификация методов титриметрического анализа. /Лек/	3	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.12
3.5	Кислотно-основное титрование. Определение. Классификация методов (алкалометрия, ацидиметрия). Титранты, стандартные вещества. Требования к веществам в прямом титровании. Случаи, когда используют обратное и заместительное титрование. Примеры определений. Понятие о кривых титрования, их виды и структурные элементы. Назначение кривых. Общий вид кривых одно, двух и более протонных протолинов Бренстеда. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.5 Л3.12

3.6	<p>Титрование растворов, содержащих смеси протолитов с разной степенью протонности и с разной силой (только сильные, только слабые, сильные и слабые). Общий вид кривых и их структурные элементы.</p> <p>Индикаторы методов кислотно-основного титрования. Определение, функциональные группировки. Примеры одно и двух цветных индикаторов (фенолфталеин, метиловый оранжевый). Изменение их химического состояния и цвета при изменении рН.</p> <p>Характеристики индикаторов. Выбор индикатора. Индикаторные ошибки. /Лек/</p>	4	2	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.5 Л3.12</p>
3.7	<p>Титрование в неводных средах. Ограничение методов титрования в водных растворах.</p> <p>Кислотно-основное титрование в неводных средах. Классификация растворителей (протонные, апротонные), основные характеристики неводных растворителей. Влияние природы растворителя на силу растворенного протолита (нивелирующее и дифференцирующее действие). Факторы, определяющие выбор протолитического растворителя.</p> <p>Применение кислотно-основного титрования в неводных средах в фармакоанализе (определение слабых кислот, слабых оснований). /Лек/</p>	4	2	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.2 Л2.2 Л2.4</p>
3.8	<p>Окислительно-восстановительное титрование. Классификация методов. Требования к веществам в прямом, обратном и заместительном титровании. Кривые титрования. /Лек/</p>	4	2	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.12</p>
3.9	<p>Индикаторы применяемые в окислительно-восстановительном титровании и их классификация. Характеристики индикаторов. Правила выбора индикатора. Индикаторные ошибки. Факторы, влияющие на величину скачка на кривой титрования. Управление скачком титрования. /Лек/</p>	4	2	<p>ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22</p>	<p>Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л3.12</p>

3.10	Математическая обработка результатов анализа (оценка достоверности полученных результатов). /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л3.12
3.11	Комплексиметрическое титрование. Условная константа устойчивости как функция рН. Коэффициент побочной реакции протонирования. Классификация методов. Общие требования к реакциям. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.12
3.12	Комплексонометрическое титрование. Титрант, стандартные вещества. Образование комплексонов. Расчет минимального значения рН при титровании металло-ионов. Применение буферных растворов. Кривые титрования. Требования к веществам в прямом, обратном и заместительном титровании. Титрование смеси металло-ионов. Индикаторы. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л3.7 Л3.12
3.13	Осадительное титрование. Требования к веществам в прямом, обратном, заместительном титровании. Кривые титрования. Классификация методов. Аргентометрическое и тиоцианатометрическое титрование. Титранты, стандартные вещества. Индикаторы. Условия титрования. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л3.7 Л3.12
3.14	Итоговая обзорная лекция. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.12

3.15	Гравиметрический анализ. Определение массы серной кислоты. Определение массы железа (III) хлорида. /Лаб/	3	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Л3.12
3.16	Решение расчетных задач по теме «Гравиметрический анализ». Гравиметрический анализ. Определение массы серной кислоты. Определение массы железа(III) хлорида (завершение). /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л3.3 Л3.12
3.17	Титриметрический анализ. Проверка вместимости мерной посуды. /Лаб/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.5 Л3.5 Л3.11
3.18	Кисотно-основное титрование. Расчет кривой титрования сильного протолита. Алкалиметрическое титрование. Определение массы кислоты в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л3.5 Л3.12
3.19	Кисотно-основное титрование. Расчет кривой титрования слабого протолита. Ацидиметрическое титрование. Определение массы натрия (калия) карбоната в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л3.5 Л3.12
3.20	Решение расчетных задач по теме: «Кисотно-основное титрование». Ацидиметрическое титрование. Определение массы натрия гидроксида и натрия карбоната; натрия карбоната и натрия гидрокарбоната при совместном присутствии в растворе; общей щелочности раствора. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л3.5 Л3.12

3.21	Тест-контроль по кислотно-основному титрованию. Перманганатометрическое титрование. Определение массы оксалатов в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.5 Л3.6 Л3.12 Л3.14
3.22	Расчет кривой окислительно-восстановительного титрования. Иодиметрическое титрование. Определение массы калия перманганата в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.6 Л3.12
3.23	Решение расчетных задач по теме: «Окислительно-восстановительное титрование». Дихроматометрическое титрование. Определение массовой доли соли железа(II) в сухой смеси с натрия сульфатом. Статистическая обработка результатов анализа. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.10 Л3.12
3.24	Тест-контроль по окислительно-восстановительному титрованию. Комплексонометрическое титрование. Определение массы кальция и магния при совместном присутствии в растворе; общей жесткости раствора. Статистическая обработка результатов анализа. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.7 Л3.12 Л3.14
3.25	Расчет кривой и решение расчетных задач по теме: «Комплексонометрическое титрование». Комплексонометрическое титрование. Определение массы свинца обратным титрованием. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.7 Л3.12 Л3.14

3.26	Решение расчетных задач по теме: «Осадительное титрование». Расчет кривой осадительного титрования. Аргентометрическое титрование. Определение калия (натрия) бромида в растворе обратным титрованием (метод Фольгарда). Тест-контроль по осадительному и комплексометрическому титрованию. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.3 Л2.4 Л2.5 Л3.7 Л3.12 Л3.14
3.27	Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Гравиметрический анализ. Определение массы серной кислоты, определение массы железа(III) хлорида». /Ср/	3	3	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.3 Л3.12
3.28	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Расчеты в гравиметрическом анализе». /Ср/	3	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.3 Л3.12
3.29	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Кислотно-основное титрование». Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Алкалиметрическое титрование. Определение массы кислоты в растворе». /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.5 Л3.12
3.30	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Кислотно-основное титрование». Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Ацидиметрическое титрование. Определение массы натрия (калия) карбоната в растворе». /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.5 Л3.12

3.31	<p>Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Кислотно-основное титрование».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Ацидиметрическое титрование. Определение массы натрия гидроксида и натрия карбоната; натрия карбоната и натрия гидрокарбоната при совместном присутствии; общей щелочности раствора». /Ср/</p>	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.5 Л3.12
3.32	<p>Анализ самостоятельных и лабораторных работ по теме: «Кислотно-основное титрование» - подготовка к тест-контролю.</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Перманганатометрическое титрование. Определение массы оксалатов в растворе». /Ср/</p>	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.5 Л3.12 Л3.14
3.33	<p>Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Окислительно-восстановительное титрование».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Иодиметрическое титрование. Определение массы калия перманганата в растворе». /Ср/</p>	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.4 Л3.9 Л3.10
3.34	<p>Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Окислительно-восстановительное титрование».</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Дихроматометрическое титрование. Определение массовой доли железа(II)». /Ср/</p>	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.6 Л3.12
3.35	<p>Анализ самостоятельных и лабораторных работ по теме: «Окислительно-восстановительное титрование» - подготовка к тест-контролю.</p> <p>Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Комплексонометрическое титрование. Определение массы кальция и магния при совместном присутствии; общей жесткости раствора». /Ср/</p>	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.6 Л3.12 Л3.14

3.36	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Комплексонометрическое титрование». Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Комплексонометрическое титрование. Определение массы свинца обратным титрованием». /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.7 Л3.12
3.37	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Осадительное титрование». Самоподготовка к лабораторному занятию по теме: «Осадительное титрование. Определение массы натрия (калия) бромида обратным титрованием». /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.7 Л3.12
3.38	Анализ самостоятельных и лабораторных работ по всем титриметрическим методам анализа – подготовка к письменной контрольной работе по титриметрическому анализу. /Ср/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.2 Л2.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.12
Раздел 4. Физико-химические (инструментальные) методы анализа					
4.1	Введение в физико-химические методы анализа. Классификация методов по измеряемому аналитическому сигналу. Спектральные молекулярно-абсорбционные методы анализа. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.10 Л3.13
4.2	Основные законы светопоглощения (объединенный закон Бугера-Ламберта-Бера, правило аддитивности). Методы молекулярно-абсорбционного анализа: колориметрия, фотометрия (фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия). Оптимальные условия измерений. Применение в качественном анализе. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л3.10 Л3.13

4.3	Применение оптических методов в количественном анализе. Методы определения концентраций. Анализ многокомпонентных систем. Фотометрическое титрование. Определение констант диссоциации слабых протолитов. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.7 Л2.9 Л2.10 Л3.13
4.4	Хроматографические методы количественного анализа. Методы количественного определения веществ в бумажной хроматографии и ХТС (метод градуировочного графика, денситометрия, экстракционный метод). Ионно-обменная хроматография. Классификация ионитов (катиониты, аниониты) и их характеристики. Обменная емкость ионитов и способы её определения. Методы увеличения эффективности разделения. Применение. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.7 Л2.6 Л2.7 Л3.13 Л3.15
4.5	Газо-жидкостная хроматография. Основные понятия. Факторы эффективности разделения компонентов. Качественные и количественные характеристики. Методы определения концентраций. Применение в анализе. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода. Применение ВЭЖХ в фармации. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.6 Л2.7 Л2.11 Л3.13 Л3.15
4.6	Электрохимические методы анализа. Классификация методов. Основные понятия и термины. Потенциометрия. Типы электродов. Методы определения концентраций. Потенциометрическое титрование. Вольтамперометрия. Методы определения концентраций в полярографии. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Л3.9 Л3.13
4.7	Возможности и применение полярографии. Классическая полярография. Варианты современной полярографии. Амперометрическое титрование. Кулонометрия и ее виды. Кулонометрическое титрование. Преимущества, применение. /Лек/	4	2	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.11 Л3.9 Л3.13

4.8	Контрольная письменная работа по титриметрическому анализу. Ионообменная хроматография. Определение массы солей щелочных металлов и кальция в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.6 Л3.4 Л3.12 Л3.13
4.9	Решение расчетных задач по теме: «Хроматография». Газожидкостная хроматография. Идентификация и определение массовой доли компонентов мятного масла. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.4 Л3.15
4.10	Фотоэлектроколориметрия. Определение массы никеля (II) в растворе. Дифференциальная фотоэлектроколориметрия. Определение массы железа (III) в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.8 Л3.13
4.11	Решение расчетных задач по теме: «Оптические методы анализа». Фотометрическое титрование. Определение массы кадмия в растворе. Спектрофотометрическое определение калия дихромата и калия перманганата при совместном присутствии в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.8 Л3.13
4.12	Потенциометрическое титрование. Определение массы уксусной кислоты; натрия карбоната. Кулонометрическое титрование. Определение массы серной кислоты; массы натрия тиосульфата в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.9 Л3.13
4.13	Решение расчетных задач по теме: «Электрохимические методы анализа». Амперометрическое титрование. Определение массы железа (II) сульфата в растворе. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.9 Л3.13

4.14	Тест-контроль по физико-химическим методам анализа. Итоговая учебно-исследовательская работа по химическим и физико-химическим методам анализа (УИРС № 4). /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.13 Л3.14
4.15	УИРС № 4 (завершение). Тест-контроль по материалу 4 семестра. /Лаб/	4	5	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л3.7 Л3.12 Л3.13 Л3.14
4.16	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Хроматография». Самоподготовка к лабораторным занятиям по теме: «Хроматография (ионообменная и газожидкостная хроматография)». /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.4 Л3.13 Л3.15
4.17	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Оптические методы анализа». Самоподготовка к лабораторным занятиям по теме: «Оптические методы анализа». /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.8 Л3.13 Л3.10.
4.18	Выполнение индивидуального домашнего задания расчетного характера по теме: «Электрохимические методы анализа». Самоподготовка к лабораторным занятиям по теме: «Электрохимические методы анализа». /Ср/	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л2.4 Л3.9 Л3.13 Л3.14

4.19	<p>Анализ самостоятельных и лабораторных работ по физико-химическим методам анализа – подготовка к тест-контролю по физико-химическим методам анализа.</p> <p>Анализ лабораторных работ по химическим (гравиметрия, титриметрия) и физико-химическим методам анализа – подготовка к выполнению итоговой учебно-исследовательской работы (УИРС 4). /Ср/</p>	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.2 Л2.4 Л2.8 Л2.9 Л3.12 Л3.13 Л3.14 Л3.15
4.20	<p>Общий анализ самостоятельных и лабораторных работ, выполненных в IV семестре – подготовка к итоговому тест-контролю по материалу IV семестра. /Ср/</p>	4	4	ОПК-1 ОПК-6 ПК-4 ПК-9 ПК-13 ПК-14 ПК-22	Л1.1 Л2.2 Л2.4 Л3.12 Л3.13 Л3.14 Л3.15

4.3. Рабочая учебная программа дисциплины аналитическая химия

Наименование разделов дисциплины (модулей)	Аудиторные занятия					Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Часы контактной работы обучающегося с преподавателем	Компетенции			Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения, формы организации образовательной деятельности*	Формы текущей и промежуточной аттестации*
	лекции	семинары	лабораторные занятия (лабораторные работы, практические)	практические занятия, клинические практические занятия	курсовая работа						УК	ОПК	ПК		
Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии	15					30			30	30		1,2	4,9,13.14.,22	Л, ЛВ, АТД, Р Дот	Т, ЗС,КР,Р,С,Д
Модуль 2. Качественный анализ			63			63	59		122	63		1,2	4,9,13.14.,22	АТД, МГ, Р, КОП, ПП, Дот, УИРС	Пр, Т, ЗС, КР,Р,С,Д
Модуль 3. Химические методы количественного анализа	14		58			86	48		134	86		1,2	4,9,13.14.,22	Л, ЛВ, АТД, МГ, Р, ПП, КОП, Дот, УИРС	Т, Пр, ЗС,КР,Р,С,Д
Модуль 4. Физико-химические (инструментальные) методы анализа	7		40			54	20		74	54		1,2	4,9,13.14.,22	Л, ЛВ, АТД, КОП, ПП, Дот, УИРС	Пр, Т, ЗС, КР,Р,С,Д
Промежуточная аттестация								36	36			1,2	4,9,13.14.,22		Т, ЗС
Итого:	36		161			233	127	36	396	233					

* Образовательные технологии, способы и методы обучения: традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), Занятие- конференция (ЗК), Тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), круглый стол, активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажёров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КС), разбор клинических случаев (КС), подготовка и защита истории болезней (ИБ), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференция (ВК), участие в научно- практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (СИМ) учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсия (Э), подготовка и защита курсовых работ (Курс), дистанционные образовательные технологии (Дот), ПП – практическая подготовка. Формы текущей и промежуточной аттестации: Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, КР – контрольная работа, КЗ – контрольное задание, Р – написание и защита реферата, Кл- написание и защита кураторского листа, С – собеседование по контрольным вопросам, Д – подготовка доклада и др.

4.4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1.	Теоретические основы аналитической химии	Понятие аналитической химии, её цели и задачи. Химический анализ и его задачи. Законы и теории, лежащие в основе аналитической химии. Теория ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексометрического взаимодействия.
2.	Качественный анализ	Методы, способы и основные понятия качественного анализа. Требования к реагентам и реакциям в качественном анализе. Характеристика реагентов (чувствительность, избирательность). Дробный и систематический анализ. Аналитические классификации катионов и анионов.
3.	Химические методы количественного анализа	Цели, задачи и основные понятия количественного анализа. Требования к реакциям в количественном анализе. Способы выражения концентраций. Гравиметрический анализ. Определение достоинства, заслуги и недостатки, области применения. Классификация методов гравиметрического анализа. Метод осаждения. Титриметрический анализ. Определение, достоинства, недостатки, области применения. Классификация методов титриметрического анализа. Рассмотрение методов кислотно-основного, окислительно-восстановительного, комплексометрического, осадительного титрования.
4.	Физико-химические (инструментальные) методы анализа	Определение, достоинства, недостатки, области применения. Классификация методов по измеряемому аналитическому сигналу. Рассмотрение теоретических основ и выполнение лабораторных работ по спектральным молекулярно-абсорбционным методам, хроматографическим методам (бумажная хроматография, ХТС, ионообменная хроматография, газо-жидкостная хроматография), электрохимическим методам анализа (потенциометрия, кулонометрия, полярография).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены:
5.1	лекции;
5.2	лабораторные занятия, во время которых отрабатываются практические умения выполнения химического анализа, а также обсуждаются вопросы лекций, домашних заданий, проводятся контрольные и аудиторские самостоятельные работы, делаются устные сообщения по теме занятия, проводятся деловые игры и т.д.;
5.3	самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, рефератов, работа с учебниками, иной учебной и учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, экзамену;
5.4	тестирование по отдельным темам дисциплины, по модулям программы;
5.5	УИРС;
5.6	консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на научную студенческую конференцию;
5.7	Реализация программы предполагает использование интерактивных форм проведения лабораторных занятий. Проведение лабораторных занятий подразумевает обучение, построенное на групповой совместной и индивидуальной деятельности студентов, в том числе с использованием компьютерной техники.

6. Оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций

6.1. Оценочные средства для проведения текущей аттестации по дисциплине

Текущая аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационных задач, оценка освоения практических навыков (умений), контрольная работа, написание и защита реферата, собеседование по контрольным вопросам, подготовка доклада.

6.1.1. Примеры тестовых заданий

1. Последовательность обнаружения смеси катионов I группы по кислотно-основной классификации
 - 1) NH_4^+ , Na^+ , K^+
 - 2) Na^+ , NH_4^+ , K^+
 - 3) Na^+ , K^+ , NH_4^+
 - 4) K^+ , NH_4^+ , Na^+
2. Катион алюминия обнаруживают по реакции с

- 1) ализарином
 - 2) реактивом Несслера
 - 3) дитизоном
 - 4) диметилглиоксимом
 - 5) аммиаком
3. Групповой реагент I группы анионов:
- 1) соли бария в нейтральной или слабощелочной среде
 - 2) соли серебра в 2М азотной кислоте
 - 3) групповой реагент отсутствует
4. Цвет BaSO₄:
- 1) желтый
 - 2) черный
 - 3) белый
 - 4) красно - бурый
 - 5) зеленовато – желтый
5. Хлорид-ион обнаруживают и идентифицируют, используя:
- 1) AgNO₃
 - 2) Pb(NO₃)₂
 - 3) AgNO₃, NH₃ конц., HNO₃ конц.
 - 4) AgNO₃, NH₃ конц.
6. Установить соответствие между кислотой или основанием и формулой для расчета pH его раствора:
- | Вещество | Формула для расчета pH его раствора |
|--------------------------------------|---|
| 1) HCl | 1) $\text{pH} = -\lg \sqrt{K_a \cdot C}$ |
| 2) NaOH | 2) $\text{pH} = 14 + \lg \sqrt{K_b \cdot C}$ |
| 3) CH ₃ COOH | 3) $\text{pH} = -\lg C$ |
| 4) NH ₃ ·H ₂ O | 4) $\text{pH} = 14 + \lg C$ |
| 5) HNO ₃ | 5) $\text{pH} = -\lg \sqrt{K_{a,\text{катиона}} \cdot C}$ |
| | 6) $\text{pH} = -\lg \sqrt{K_1 \cdot K_2}$ |
7. Титрантом в алкалиметрическом титровании является
- 1) HCl
 - 2) H₂SO₄
 - 3) NaOH
 - 4) NH₃·H₂O
8. Оптимальный интервал величины светопоглощения для фотометрических измерений
- 1) 0,01 – 2,0
 - 2) 0,12 – 1,0
 - 3) 1,0 – 2,0
 - 4) 0,4 – 1,2
 - 5) 0,01 – 1,0

9. Скорость кулонометрического титрования можно изменять изменением
- 1) потенциала генераторного электрода
 - 2) силы генераторного тока
 - 3) потенциала вспомогательного электрода
 - 4) времени генерирования титранта скорости перемешивания раствора

10. По механизму разделения газо-жидкостную хроматографию относят к
- 1) адсорбционной
 - 2) распределительной
 - 3) ионообменной
 - 4) гель-хроматографии

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИДОПК-1, ИДОПК-6, ИДПК-4, ИДПК-9, ИДПК-13, ИДПК-14, ИДПК-22

6.1.2. Примеры ситуационных задач

1. Для доказательства присутствия катиона NH_4^+ в лекарственном препарате Глицирам несколько гранул препарата, содержащих 25 мг соли NH_4R растворяют в 15 мл теплой воды. Достаточно ли взять 1 каплю приготовленного раствора объемом 0,05 мл ($\rho = 1$ г/мл) для получения аналитического эффекта, если предел обнаружения (m) реакции составляет 0,15 мкг? $M(\text{NH}_4\text{R}) = 865,4$ г/моль; $M(\text{NH}_4^+) = 18$ г/моль.
2. Какой из 3-х катионов (Al^{3+} , Bi^{3+} , Mg^{2+}) содержался в растворе, если при действии на него избытком NaOH образовался осадок белого цвета, растворимый в NH_4Cl :
1) Al^{3+} 2) Bi^{3+} 3) Mg^{2+}

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИДОПК-1, ИДОПК-6, ИДПК-4, ИДПК-9, ИДПК-13, ИДПК-14, ИДПК-22

6.1.3. Примеры заданий по оценке освоения практических навыков

1. Анализ смеси катионов IV-VI групп
2. Алкалиметрическое титрование. Определение массы кислоты в растворе

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИДОПК-1, ИДОПК-6, ИДПК-4, ИДПК-9, ИДПК-13, ИДПК-14, ИДПК-22

Пример варианта контрольной работы (качественный анализ)

ВАРИАНТ №

1. Приведите схему разделения смеси катионов: K^+ , Pb^{2+} , Sr^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , напишите уравнения реакций их обнаружения. **6 б.**
2. Приведите схему разделения смеси анионов и качественные реакции их обнаружения: Cl^- , I^- , CO_3^{2-} . **4 б.**
3. Рассчитайте и расшифруйте значение K_p реакции: **6 б.**
 $\text{PbCrO}_4 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{K}_2\text{PbO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.
4. При осаждении 0,001 М раствора BaCl_2 и 0,003 М раствора $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 1 М **4 б.**

раствором H_2SO_4 какой осадок выпадет первым? Ответ подтвердите расчетами.

или

Рассчитайте растворимость Ag_2CO_3 в г/л.

или

Выпадет ли осадок, если к 25 мл 0,002 М раствора K_2CrO_4 прибавили 30 мл 0,003 М раствора AgNO_3 ? Ответ подтвердите расчетами.

5. Рассчитайте значение pH в 0,1 М растворе HClO_4 с учетом ионной силы раствора. **4 б.**
6. Рассчитайте значение pH в растворе, в 1 л которого содержатся 0,02 моль $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($K_b = 1,76 \cdot 10^{-5}$) и 0,02 моль основания анилина $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ($K_b = 4,3 \cdot 10^{-10}$). **4 б.**
7. Вычислите pH в буферном растворе, образованном 10 мл 0,20 М раствора NaH_2PO_4 и 30 мл 0,2 М раствора Na_2HPO_4 . **6 б.**
8. Рассчитайте значение pH водного раствора, содержащего 0,2 моль/л CdSO_4 **6 б.**
или 0,2 М Na_2HPO_4 ,
или 0,2 М $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$,
или 0,2 М CH_3COONa .

Образец контрольной работы по аналитической химии (количественный анализ)

Вариант №

1. На основании схемы титриметрического анализа вещества (А) **6 б.**
назовите: 1) метод определения; 2) прием титрования; 3) индикатор;
запишите: 4) уравнение реакции между заместителем и титрантом;
укажите: 5) число электронов, которым соответствуют вещества в горизонтальной и вертикальной строчках одновременно; 6) значение $f_{\text{экв}}(\text{A})$.
- $$\begin{array}{ccc} & \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ (B)} & \\ & \downarrow & \\ 3\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (A)} \xrightarrow{\text{KIO}_3 + \text{KI}} & \underset{\text{3-ль}}{3\text{I}_2} & \equiv ?e^- \end{array}$$
2. Основное уравнение титранта в перманганатометрии (кислая среда) **2 б.**
_____.
3. Условия получения иода как заместителя _____ **2 б.**
4. Значение pH титриметрической системы при титровании 100 мл раствора H_2SO_4 (А) с $C(1/2 \text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1$ моль/л раствором NaOH (В) с такой же концентрацией, когда прибавлено 99,9 мл NaOH , равно _____. Приведите состав титриметрической системы и расчет. Зарисуйте вид кривой титрования. **2 б.**
5. Рассчитайте значения $p\text{Cl}$ при титровании 100 мл 0,1 М KCl (А), когда прибавили 99,9, 100 и 100,1 мл 0,1 М AgNO_3 (В). ($K_{\text{s AgCl}} = 10^{-10}$). Приведите состав титриметрической системы в каждой точке. По- **8 б.**

стройте кривую титрования, указав все обозначения и структурные элементы, а также анализ кривой титрования.

Или

6. Рассчитайте значения pMg , при титровании 100 мл 0,1 М $MgSO_4(A)$, когда прибавили 99,9, 100 и 100,1 мл 0,1 М комплексона III (B), если $pH = 10$, $\beta_{табл.} = 10^8$. Приведите состав титриметрической системы в каждой точке. Зарисуйте вид кривой титрования, указав все обозначения и структурные элементы. Запишите анализ кривой титрования.

Или

7. Рассчитайте значения потенциалов титриметрической системы при титровании 100 мл $H_2C_2O_4(A)$ с $C(1/2 H_2C_2O_4) = 0,1 M$, когда прибавили 99,9, 100 и 100,1 мл $KMnO_4(B)$ с $(1/5 KMnO_4) = 0,1M$. $E^{\circ}_{(A)} = -0,49 V$, $E^{\circ}_{(B)} = +1,51 V$. Приведите состав титриметрической системы в каждой точке. Зарисуйте вид кривой титрования, указав все обозначения и структурные элементы. Запишите анализ кривой титрования.
8. Рассчитайте $C(1/1 NH_4NCS)$, $T(NH_4NCS)$ и $T(NH_4NCS/KBr)$, если на титрование 20,00 мл раствора NH_4NCS затрачено 19,50 мл раствора нитрата серебра с $T(AgNO_3/Ag) = 0,004900$ г/мл. (Запишите: дано; схема; анализ условия; уравнение реакции; $f_{эқв}$; формулы расчета; расчет; ответ). 10 б.
9. К раствору соли алюминия прибавили 20,00 мл 0,1000 М раствора к. 10 б.
III, на титрование избытка которого затратили 12,00 мл 0,1040 М раствора сульфата цинка. Рассчитайте массу алюминия в растворе в граммах. (Запишите: дано; схема; анализ условия; уравнение реакции; $f_{эқв}$; формулы расчета; расчет; ответ).

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}, ИД_{ОПК-6}, ИД_{ПК-4}, ИД_{ПК-9}, ИД_{ПК-13}, ИД_{ПК-14}, ИД_{ПК-22}

Примеры тем рефератов

1. Пламенная фотометрия. Используемое оборудование. История создания метода, его достоинства и недостатки. Анализ веществ, содержащих соли щелочных металлов.
2. Экстракционно-фотометрический анализ. Сущность метода, возможности его применения. Анализ сложных смесей, содержащих малые концентрации определяемых веществ. Использование метода в анализе лекарственных препаратов.
3. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ): теоретические основы, принципы детектирования, используемое оборудование, современные подвижные и неподвижные фазы, применение метода в аналитической химии.
4. Капиллярный электрофорез, теоретические основы, оборудование, преимущества и недостатки, возможность применения в аналитической химии.
5. Современная планарная хроматография. История развития, основные механизмы разделения, неподвижные фазы, подвижные фазы, типы пластинок, количественная обработка результатов измерений. Валидация методов инструментальной планарной хроматографии.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}, ИД_{ОПК-6}, ИД_{ПК-4}, ИД_{ПК-9}, ИД_{ПК-13}, ИД_{ПК-14}, ИД_{ПК-22}

6.1.6. Примеры контрольных вопросов для собеседования

1. Закон действующих масс. Константа химического равновесия (концентрационная и термодинамическая) для реакций в растворах.
2. Кислотно-основные буферные растворы. Типы, химизм действия, буферная емкость, интервал рН буферного действия, применение в анализе.
3. Гравиметрический анализ. Метод осаждения. Расчеты в методе осаждения: навески, определяемого вещества, осадителя, объема промывной жидкости, массы и массовой доли определяемого вещества. Примеры.
4. Комплексометрическое титрование. Определение веществ обратным и заместительным титрованием. Титрование смеси веществ. Примеры.
5. Хроматографический анализ. Хроматография в тонких слоях: принцип метода, основные понятия. Техника эксперимента: нанесение пробы. Хроматографирование, проявление, расшифровка. Примеры.
6. Электрохимические методы анализа. Потенциометрическое титрование. Требования к реакциям и веществам. Характеристики метода. Кривые титрования. Применение.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}, ИД_{ОПК-6}, ИД_{ПК-4}, ИД_{ПК-9}, ИД_{ПК-13}, ИД_{ПК-14}, ИД_{ПК-22}

6.1.7. Примеры тем докладов

1. История аналитической химии. Качественный анализ. Дробный и систематический качественный анализ, развитие полумикро- и микроанализа.
2. Использование физико-химических методов в качественном анализе: ИК -, УФ – спектроскопия. Применение методов в анализе лекарственных веществ.
3. Использование физико-химических методов в качественном анализе: лазерная спектроскопия – дистанционный анализ.
4. Химические тест – методы в качественном анализе воды и почвы на неорганические и органические компоненты.
5. Химические тест – методы в качественном анализе наркотиков, отравляющих и взрывчатых веществ.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}, ИД_{ОПК-6}, ИД_{ПК-4}, ИД_{ПК-9}, ИД_{ПК-13}, ИД_{ПК-14}, ИД_{ПК-22}

6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование, решение ситуационной задачи, собеседование.

6.2.1. Примеры тестовых заданий

Выберите один наиболее правильный ответ:

1. Аналитический эффект при действии группового реагента на катионы III группы:

- а) осадок сульфатов белого цвета
 - б) осадок хлоридов белого цвета
 - в) растворение первоначально образовавшихся осадков гидроксидов
 - г) образование осадков гидроксидов, не растворимых в избытке реагента
 - д) образование аммиачных комплексов
2. Реакцию на катион цинка с дитизином проводят в
 - 1) кислой среде
 - 2) нейтральной среде
 - 3) щелочной среде
 - 4) в среде аммиачного буферного раствора
 - 5) в среде ацетатного буферного раствора
 3. Если раствор имеет $\text{pH} < 2$, то в нем не может присутствовать анион:
 - 1) NO_3^-
 - 2) Cl^-
 - 3) I^-
 - 4) CH_3COO^-
 - 5) NO_2^-
 4. В кислом растворе одновременно могут находиться
 - 1) I^- и NO_2^-
 - 2) Cl^- и MnO_4^-
 - 3) Br^- и MnO_4^-
 - 4) NO_3^- и MnO_4^-
 5. Алкалометрическим титрованием можно определить
 - 1) CH_3COOH
 - 2) Na_2CO_3
 - 3) $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$
 - 4) NaOH
 - 5) $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 6. Состав титриметрической системы при титровании сильной кислоты сильным основанием в точке эквивалентности
 - а) негидролизующаяся соль
 - б) сильная кислота
 - в) гидролизующаяся соль
 - г) буферный раствор
 - д) сильное основание
 7. Титрантом в методе Мора является
 - 1) $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 - 2) комплексон III
 - 3) AgNO_3
 - 4) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
 8. Измеряемым параметром в кулонометрическом титровании является:
 - а) количество электричества
 - б) сила тока
 - в) потенциал
 - г) сопротивление раствора
 - д) электропроводимость
 9. Метод дифференциальной фотометрии применяется для
 - 1) определения состава комплекса
 - 2) анализа окрашенных растворов с большим содержанием вещества
 - 3) определения констант диссоциации слабых кислот и оснований
 - 4) анализа многокомпонентных систем
 - 5) проведения качественного анализа

10. Тонкослойная хроматография относится к

- 1) адсорбционной хроматографии
- 2) распределительной хроматографии
- 3) ситовой хроматографии
- 4) ионообменной хроматографии
- 5) окислительно-восстановительной хроматографии

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}, ИД_{ОПК-6}, ИД_{ПК-4}, ИД_{ПК-9}, ИД_{ПК-13}, ИД_{ПК-14}, ИД_{ПК-22}

6.2.2. Примеры ситуационных задач

1. Рассчитайте значение рН в 0,1 М растворе карбоната натрия.
2. Навеску образца медного купороса массой 0,3500 г растворили в воде с добавлением серной кислоты, к полученному раствору прибавили раствор йодида калия, а выделившийся йод оттитровали 12,75 мл раствора тиосульфата натрия с $T=0,02541$ г/мл. Рассчитайте массовую долю в % сульфата меди (II) в образце.
3. Рассчитайте толщину поглощающего слоя (см) для измерения светопоглощения (А) раствора сульфата кобальта, содержащего 0,5 мг соли в 50,00 мл раствора, если $\epsilon = 4000$, $A = 0,52$.
4. Вычислите массовую долю карбоната кальция в известняке по следующим данным: навеска известняка равна 0,3860 г, после растворения навески кальций осажден в виде оксалата, при прокаливании которого получено 0,2160 г оксида кальция.

Проверяемые индикаторы достижения компетенции: ИД_{ОПК-1}, ИД_{ОПК-6}, ИД_{ПК-4}, ИД_{ПК-9}, ИД_{ПК-13}, ИД_{ПК-14}, ИД_{ПК-22}

6.2.3. Перечень вопросов для собеседования

№	Вопросы для промежуточной аттестации	Проверяемые индикаторы достижения компетенций
1	Характеристики аналитических реакций: чувствительность, избирательность. Способы увеличения чувствительности, избирательности. Требования к реакциям в качественном анализе. Примеры.	ИД _{ОПК-1} , ИД _{ОПК-6} , ИД _{ПК-4} , ИД _{ПК-9} , ИД _{ПК-13} , ИД _{ПК-14} , ИД _{ПК-22}
2	Комплексометрическое титрование. Требования к реакциям и веществам. Характеристика прямого титрования. Применение.	ИД _{ОПК-1} , ИД _{ОПК-6} , ИД _{ПК-4} , ИД _{ПК-9} , ИД _{ПК-13} , ИД _{ПК-14} , ИД _{ПК-22}
3	Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения. Светопоглощение, светопропускание. Удельный и молярный коэффициент поглощения. Электронные спектры поглощения. Качественная и количественная характеристики веществ.	ИД _{ОПК-1} , ИД _{ОПК-6} , ИД _{ПК-4} , ИД _{ПК-9} , ИД _{ПК-13} , ИД _{ПК-14} , ИД _{ПК-22}
4	Электрохимические методы анализа. Кулонометрическое титрование. Требования к реакциям и веществам. Характеристики метода. Применение.	ИД _{ОПК-1} , ИД _{ОПК-6} , ИД _{ПК-4} , ИД _{ПК-9} , ИД _{ПК-13} , ИД _{ПК-14} , ИД _{ПК-22}

5	Хроматографические методы. Ионообменная хроматография. Иониты. Характеристика метода. Применение.	ИД _{ОПК-1} , ИД _{ОПК-6} , ИД _{ПК-4} , ИД _{ПК-9} , ИД _{ПК-13} , ИД _{ПК-14} , ИД _{ПК-22}
---	---	--

6.2.4. Пример экзаменационного билета

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра: Токсикологической и аналитической химии

Дисциплина: Аналитическая химия

Специалитет, 33.05.01 Фармация

Учебный год 2021-2022

Экзаменационный билет №

Образец экзаменационного билета по аналитической химии

Вопрос №1

Цвет водного раствора KI

- a) желтый
- b) зеленый
- c) бесцветный
- d) голубой
- e) темно-розовый

Вопрос №2

Катион Sn²⁺ по кислотно-основной классификации относится к группе

- a) I
- b) VI
- c) IV
- d) III
- e) V
- f) II

Вопрос №3

Катион калия обнаруживают по реакции с

- a) NaHC₄H₄O₆
- b) NaBiO₃
- c) K[Sb(OH)₆]
- d) NaOH
- e) K₄[Fe(CN)₆]

Вопрос №4

Бромид-ион обнаруживают по реакции с

- a) Pb(NO₃)₂
- b) AgNO₃

- c) AgNO_3 , NH_3 конц., HNO_3 конц.
d) хлорамином в кислой среде

Вопрос №5

Цвет соединения $\text{KFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

- a) зеленый
b) красный
c) синий
d) бурый
e) черный

Вопрос №6

Избирательность химической реакции нельзя увеличить:

- a) используя маскирование
b) создав нормальные условия
c) повышая температуру
d) изменив pH
e) применив экстракцию

Вопрос №7

На величину коэффициента активности иона в наибольшей степени влияет:

- a) давление
b) диэлектрическая проницаемость растворителя
c) температура
d) заряд иона
e) ионная сила раствора

Вопрос №8

Концентрация $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ в растворе, полученном при прибавлении 20 мл 0,1 М BaCl_2 , 20 мл 0,1 М CaCl_2 , 30 мл воды к 30 мл 0,1 М раствора $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, составляет: [.....]

Вопрос №9

Константа равновесия реакции взаимодействия хлорида натрия с нитратом серебра равна ($K_s^\circ_{\text{AgCl}} = 10^{-10}$):

- a) 10^{10}
b) 10^{-10}
c) 10^{-20}
d) 10^{20}

Вопрос №10

Возможно ли образование осадка сульфата свинца, если $\text{ИП}(\text{PbSO}_4) = 10^{-10}$, а $K_s^\circ(\text{PbSO}_4) = 10^{-8}$?

- a) нет
b) да

Вопрос №11

Уравнение диссоциации катиона марганца как положительной кислоты Бренстеда:

- a) $\text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Mn}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+$
b) $\text{Mn}^{2+} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{MnOH} + \text{H}_3\text{O}^+$
c) $\text{Mn}^{2+} \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{MnOH}^+ + \text{H}_3\text{O}^+$
d) $\text{Mn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{MnOH}^+ + \text{H}^+$

Вопрос №12

Гидролизу подвергается соль:

- a) KCl

- b) Na_2SO_4
- c) NaNO_2
- d) CaCl_2

Вопрос №13

Раствор хлорида магния в этаноле ($pK_{\text{авт}} = 19$) с pH 7 является:

- a) кислым
- b) щелочным
- c) нейтральным

Вопрос №14

pH 0,1 М раствора H_3BO_3 ($K_{a1} = 10^{-9}$) равен: [.....]

Вопрос №15

pH 0,5 М раствора MgSO_4 ($K_1(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 10^{-1}$; $K_2(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 10^{-3}$) равен: [.....]

Вопрос №16

Значение ЭДС показывает:

- a) возможность и направление протекания реакции
- b) условие протекания реакции
- c) кинетику процесса
- d) все перечисленное
- e) полноту протекания реакции

Вопрос №17

Значение потенциала редокс-пары $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ ($\text{Fe}^{3+} + 1e^- \leftrightarrow \text{Fe}^{2+}$; ($E^0(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ В}$), если отношение концентраций $[\text{Fe}^{3+}]:[\text{Fe}^{2+}] = 50:1$

[.....]

Вопрос №18

Дентатность лиганда ализарина в ализаринате алюминия равна: [....]

Вопрос №19

Константа устойчивости (β) комплексного соединения равна 10^{15} , а константа нестойкости (K_n) его равна:

- a) 10^{30}
- b) 10^{-15}
- c) 15
- d) 10^{15}
- e) 10^{-30}

Вопрос №20

Для фильтрования мелкокристаллических осадков используют беззольные фильтры с лентой:

- a) черной
- b) красной
- c) желтой
- d) белой
- e) синей

Вопрос №21

Массовую долю (%) определяемого вещества в гравиметрическом анализе способом отдельных навесок рассчитывают по формуле:

- a) $m(A) = F \cdot m_{\text{гр.ф.}} \cdot 100/a$
- b) $m(A) = F \cdot m_{\text{гр.ф.}} \cdot V_{\text{м.к.}}/V_A \cdot 100/a$
- c) $m(A) = C \cdot V \cdot M/1000$

d) $m(A) = F \cdot m_{\text{гр.ф.}}$

e) $m(A) = F \cdot m_{\text{гр.ф.}} \cdot V_{\text{м.к.}} / V_A$

Вопрос №22

При анализе сплава на содержание в нем серебра из навески сплава 0,1800 г был получен осадок хлорида серебра массой 0,1844 г. Массовая доля в % серебра в сплаве равна, если $M(\text{Ag}) = 107,9$ г/моль; $M(\text{AgCl}) = 143,3$ г/моль: [.....]

Вопрос №23

Схема титрования

A

↓

B (A – определяемое вещество, B - титрант)

Прием титрования:

- a) обратное
- b) заместительное
- c) прямое реверсивное
- d) прямое истинное

Вопрос №24

Формула для расчета титра раствора титранта (B) по определяемому веществу (A)

a) $T(B) = \frac{C(1/z_A) \cdot M(1/z_A)}{1000}, \text{ г/мл}$

b) $T(B) = \frac{C(1/z_B) \cdot M(1/z_A)}{1000}, \text{ г/мл}$

c) $T(B) = \frac{C(1/z_A) \cdot M(1/z_B)}{1000}, \text{ г/мл}$

d) $T(B) = \frac{C(1/z_B) \cdot M(1/z_B)}{1000}, \text{ г/мл}$

Вопрос №25

Титрантом в иодометрическом титровании является

- a) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- b) Na_2SO_4
- c) NaNO_2
- d) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Вопрос №26

Стандартным веществом в тиоцианатометрическом титровании является

- a) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- b) NaCl
- c) NH_4NCS
- d) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

Вопрос №27

Тип индикатора хромата калия

- a) осадительный
- b) металлохромный
- c) адсорбционный
- d) редокс

Вопрос №28

Фактор эквивалентности карбоната калия при определении его ацидиметрическим титрованием с индикатором метиловым оранжевым равен

- a) 1/3

- b) 1/4
- c) 1/2
- d) 1

Вопрос №29

Для приготовления 200 мл стандартного раствора тетрабората натрия следует использовать

- a) мерную колбу вместимостью 100 мл
- b) цилиндр на 250 мл
- c) мерную колбу вместимостью 200 мл
- d) мензурку на 200 мл

Вопрос №30

При титровании сильной кислоты сильным основанием рН в точке эквивалентности [.....]

Вопрос №31

Рассчитайте теоретическую навеску KMnO_4 , необходимую для приготовления 500 мл его раствора с $C(1/5\text{KMnO}_4)$, равной 0,05 М, который будет использоваться в окислительно-восстановительном титровании в кислой среде. Известно, что $M(\text{KMnO}_4)=158,03$ г/моль. [.....]

Вопрос №32

К раствору соли никеля(II) прибавили 20,00 мл 0,0500 М раствора комплексона III, а на титрование избытка комплексона III затратили 12,50 мл 0,05000 М раствора сульфата магния. Рассчитайте массу никеля в анализируемом растворе. Известно, что $M(\text{Ni}) = 59$ г/моль. [...]

Вопрос №33

На молярный коэффициент светопоглощения влияют:

- a) никакие факторы не влияют
- b) длина волны света
- c) величина оптического поглощения
- d) концентрация вещества
- e) толщина поглощающего слоя

Вопрос №34

Концентрация раствора при использовании удельного коэффициента поглощения выражается в:

- a) мг/мл
- b) моль/л
- c) г/100 мл раствора
- d) г/100 г раствора
- e) г/л

Вопрос №35

Спектральной характеристикой вещества называется зависимость светопоглощения от:

- a) толщины слоя
- b) концентрации
- c) молярного коэффициента светопоглощения
- d) длины волны света
- e) удельного коэффициента светопоглощения

Вопрос №36

Физический смысл молярного коэффициента светопоглощения - это поглощение раствора с толщиной слоя 1 см и концентрацией:

- a) 1 моль/кг
- b) 1 г/л
- c) 1%
- d) 1 М
- e) 1 г/мл

Вопрос №37

На величину потенциала полуволны не влияет:

- a) природа фонового электролита
- b) природа вещества
- c) pH раствора
- d) концентрация комплексообразователя
- e) концентрация вещества

Вопрос №38

Скорость кулонометрического титрования можно изменять изменением:

- a) скорости перемешивания раствора
- b) времени генерирования титранта
- c) потенциала генераторного электрода
- d) силы генераторного тока
- e) потенциала вспомогательного электрода

Вопрос №39

Хлоридсеребряный электрод – это электрод:

- a) мембранный
- b) третьего рода
- c) второго рода
- d) первого рода

Вопрос №40

Стеклянный электрод – это электрод:

- a) третьего рода
- b) мембранный
- c) второго рода
- d) первого рода

Вопрос №41

Разделение компонентов в адсорбционной хроматографии происходит из-за:

- a) различного сродства к сорбенту
- b) разной скорости движения вдоль слоя сорбента
- c) разной концентрации в подвижной фазе
- d) разной концентрации в слое сорбента
- e) всего перечисленного

Вопрос №42

Катионит, обладающий сильнокислотными свойствами, содержит функциональную группу:

- a) $-\text{COO}^-$
- b) $-\text{N}(\text{CH}_2\text{CO}_2)^-$
- c) $-\text{PO}_3^-$
- d) $-\text{SO}_3^-$

Вопрос №43

Неподвижной фазой в ГЖХ является:

- a) газ
- b) смесь газов
- c) жидкость
- d) твердый носитель

Вопрос №44

Основными характеристиками хроматограммы являются:

- a) площадь пика
- b) t – время удерживания
- c) $W_{0,5}$ - ширина на половине высоты
- d) h – высота пика
- e) все перечисленное

Вопрос №45

Рассчитайте светопоглощение (A) раствора, если светопропускание (T) его составляет 62%. [.....]

Вопрос №46

Рассчитать высоту, эквивалентную теоретической тарелке (ВЭТТ), для колонки длиной 1000 мм, если при хроматографировании вещества время удерживания t (расстояние удерживания) составляет 180 мм, а ширина пика на половине высоты (полуширина пика) - 4 мм. [.....]

6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле (экзамене)

Критерии оценки ответа студента при 100-балльной системе

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценк а ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформи- рованности компе- тентности по дис- циплине	Оценка
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	B	95-91	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)

<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	C	90-86	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	D	85-81	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	E	80-76	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)
<p>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>Достаточный уровень освоения компетенциями</p>	F	75-71	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные призна-</p>	G	70-66	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)

ки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Достаточный уровень освоения компетенциями				
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента на поставленный вопрос. Обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Достаточный уровень освоения компетенциями	Н	61-65	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины. Компетенции не сформированы	I	60-0	НЕ СФОРМИРОВАН	2

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

7.1. Рекомендуемая литература				
7.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во

Л1.1	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия (Аналитика 1, 2) [Электронный ресурс]: учеб. - Режим доступа: www.studmedlib.ru	М.: ГОЭТАР-Медиа, 2014.	
Л1.2	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Т. 1.: учеб. - 6-е изд., испр. и доп.	М.: ГОЭТАР-Медиа, 2014.	10
Л1.3	Харитонов Ю.Я.	Аналитическая химия. Аналитика 2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Т. 2.: учеб. - 6-е изд., испр. и доп.	М.: ГОЭТАР-Медиа, 2014.	10
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство год	Кол-во
Л2.1	Харитонов Ю.Я. Григорьева В.Ю.	Аналитическая химия. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Режим доступа: www.studmedlib.ru	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.	150
Л2.2	Харитонов Ю.Я. Григорьева В.Ю.	Примеры и задачи по аналитической химии. Практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Режим доступа: www.studmedlib.ru	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007.	7
Л2.3	под ред. Ю.А. Золотова	Основы аналитической химии. Т. 1: учеб. для вузов	М.: Академия, 2014.	1
Л2.4	под ред. Ю.А. Золотова	Основы аналитической химии. Т. 2: учеб. для вузов	М.: Академия, 2014.	1
Л2.5	Кристиан Г.	Аналитическая химия. Т. 1: учеб.	М.: БИНОМ, 2009.	12
Л2.6	Кристиан Г.	Аналитическая химия. Т. 2: учеб.	М.: БИНОМ, 2009.	10
Л2.7	Отто Н.	Современные методы аналитической химии. Т. 1, 2: учеб.	М.: Техносфера, 2006.	3
Л2.8	Калинкин И.П. [и др.]	Новый справочник химика-технолога: аналитическая химия: Ч. 2.	СПб.: Мир и семья, Профессионал, 2004.	1
Л2.9	Калинкин И.П. [и др.]	Новый справочник химика-технолога: аналитическая химия: Ч. 3.	СПб.: Мир и семья, Профессионал, 2004.	1
Л2.10	Брель А.К. [и др.]	Оптические методы анализа (поляриметрия, фотоэлектроколориметрия, УФ, ИК): Ч. 2: учеб.-метод. пособие.	ВолгГМУ. - Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2017.	5

Л2.11.	Брель А.К. [и др.]	Электрохимические и хроматографические методы анализа: Ч. IV: учеб.-метод. пособие.	ВолгГМУ. - Волгоград: Изд-во ВолгГМУ, 2017.	5
7.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол- во
Л3.1	Зайцев В.П., Ушакова Л.С.	Качественный анализ катионов [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2018.	40
Л3.2	Зайцев В.П. Крат И.П. Мезенова Т.Д. Золотых Д.С.	Качественный анализ анионов. Анализ сухой соли [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
Л3.3	Зайцев В.П. Иванова Л.И. Ушакова Л.С.	Гравиметрический анализ [Электронный ресурс]: методические рекомендации для студентов 2 курса. - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
Л3.4	Зайцев В.П. Ушакова Л.С. Мезенова Т.Д. Леонова В.Н.	Методы разделения и концентрирования [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 3-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
Л3.5	Зайцев В.П. Ушакова Л.С. Туховская Н.А. Леонова В.Н.	Проверка вместимости мерной посуды. Кислотно-основное титрование [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
Л3.6	Зайцев В.П., Ушакова Л.С., Ларская К.С.	Окислительно-восстановительное титрование [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40

ЛЗ.7	Зайцев В.П. Мезенова Т.Д. Крат И.П. Золотых Д.С.	Комплексонометрическое титрование. Осадительное титрование [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
ЛЗ.8	Зайцев В.П. Крат И.П. Ларская К.С.	Молекулярно-абсорбционные методы анализа [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
ЛЗ.9	Дмитриев А.Б. Зайцев В.П. Туховская Н.А.	Электрохимические методы анализа [Электронный ресурс]. Методические рекомендации для студентов 2 курса. - 3-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
ЛЗ.10	Иванова Л.И., Дмитриев А.Б., Ушакова Л.С.	Справочные материалы по аналитической химии [Электронный ресурс]. - 5-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
ЛЗ.11	Зайцев В.П. Дмитриев А.Б. Ушакова Л.С. Иванова Л.И.	Теоретические основы аналитической химии. Качественный анализ [Электронный ресурс]. Учебно-методическое пособие для студентов 2 курса по дисциплине Б.1Б.11 "Аналитическая химия". - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
ЛЗ.12	Зайцев В.П. Дмитриев А.Б. Крат И.П. Ушакова Л.С. Иванова Л.И.	Количественный анализ [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов 2 курса по дисциплине Б.1Б.11 "Аналитическая химия". - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40
ЛЗ.13	Зайцев В.П. Дмитриев А.Б. Ушакова Л.С. Мезенова Т.Д. Туховская Н.А. Крат И.П.	Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 2 курса по дисциплине Б.1Б.11 "Аналитическая химия". - 4-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	40

ЛЗ.14	Зайцев В.П. Ушакова Л.С. Дмитриев А.Б. Мезенова Т.Д. Туховская Н.А.	Сборник тестовых вопросов и заданий по аналитической химии для студентов 2 курса [Электронный ресурс]. - 3-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	10
ЛЗ.15	Зайцев В.П. Леонова В.Н.	Методы разделения и концентрирования (хроматография и экстракция). [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов 2 курса по дисциплине "Аналитическая химия". - 2-е изд. перераб. и доп. - Режим доступа: www.pmedpharm.ru	Пятигорск: ПМФИ, 2019.	10
7.2. Электронные образовательные ресурсы				
7.2.1	Аналитическая химия (Аналитика 1, 2): учеб. Харитонов Ю.Я., М.: ГОЭТАР-медиа, 2014. – Т. 1, 2. - Режим доступа: www.studmedlib.ru			
7.2.2	Примеры и задачи по аналитической химии: учеб. пособие. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - Режим доступа: www.studmedlib.ru			
7.2.3	Аналитическая химия. Практикум: учеб. пособие. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. - Режим доступа: www.studmedlib.ru			
7.3. Программное обеспечение				
7.3.1	Пакет программ Microsoft Office			
7.3.2	Тестирующая программа VeralTest			
7.3.3	Windows XP, Windows 10			
7.3.4	Браузер «Yandex» (Россия)			
7.3.5	Adobe Acrobat DC / Adobe Reader			
7.3.6	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows (Россия)			
7.3.7	Zoom			

7.4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. <http://ecportal.su/> – Всероссийский экологический портал
2. <http://www.ecolife.ru/> – научно-популярный и образовательный журнал «Экология и жизнь»
3. <http://hum-ecol.ru/> - официальный сайт журнала «Экология человека»
4. https://www.elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp - научная электронная библиотека eLibrary - крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования (профессиональная база данных)

7.5. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. <http://www.femb.ru/feml/> - Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (профессиональная база данных)
2. <http://cyberleninka.ru/> - КиберЛенинка - научная электронная библиотека открытого доступа (профессиональная база данных)
3. <http://www.oxfordjournals.org/en/oxford-open/index.html> - Oxford University Press – открытые ресурсы одного из крупнейших издательств в Великобритании, крупнейшего университетского издательства в мире (профессиональная база данных)

4. <https://authorservices.wiley.com/open-research/open-access/browse-journals.html> - Wiley - открытые ресурсы одного из старейших академических издательств в мире, содержащего более 20000 книг научной направленности, более 1500 научных журналов, энциклопедии и справочники, учебники и базы данных с научной информацией (профессиональная база данных)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Б1.Б.11 Аналитическая химия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Левый лекционный зал (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Проектор Ноутбук с выходом в интернет Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующий программе дисциплины, рабочим учебным программам дисциплин	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. 7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. 8. Система автоматизации управле-

				<p>ния учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»</p> <p>9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017</p> <p>10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»</p> <p>11. Система электронного тестирования VeralTestProfessional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бес-срочно)</p>
2.		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;</p> <p>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности:</p> <p>ауд. № 521 (287)</p> <p>357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Анализаторы кулонометрический Эксперт-006</p> <p>Весы лабораторные WTB 200</p> <p>Доски 1-элементные</p> <p>Компьютер в комплекте</p> <p>Микроскопы Микмед -1</p> <p>Мониторы</p> <p>Насос вакуумный</p> <p>Печь муфельная</p> <p>Полярограф ПУ-1</p> <p>Прибор рН-метр 340</p> <p>рН-410 лабораторный базовый +комбинир. рН -электрод + штатив +магни. Мешалка + станд. титры</p> <p>рН метр -410 стандартный</p> <p>Спектрофотометр СФ-46</p> <p>Системный блок</p> <p>Стол письменный 2-х тумбовый</p> <p>Стол островной химический</p> <p>Стол островной химический</p> <p>Стол островной 4-х секционный</p> <p>Стол островной 4-х секционный</p>	

			<p>Стол химический пристенный из 4-х секций</p> <p>Стол ученический</p> <p>Стул офисный полумягкий</p> <p>Титраторы амперометрические</p> <p>Шкаф вытяжной</p> <p>Электропанель</p>	
3.		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;</p> <p>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности:</p> <p>ауд. № 517 (284)</p> <p>357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Весы лабораторные WTB 200</p> <p>Доска 1-элементная</p> <p>Монитор</p> <p>Печь муфельная</p> <p>Системный блок</p> <p>Стол письменный 2-х тумбовый</p> <p>Столы островной химический</p> <p>Стол пристенный химический из 4-секций</p> <p>Стул офисный полумягкий</p> <p>pH-410 лабораторный базовый +комбинир. pH -электрод + штатив +магни. Мешалка + станд. титры</p> <p>pH метр -410 стандартный</p> <p>Хроматограф Хром 5</p> <p>Шкафы вытяжной</p>	
4.		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;</p> <p>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности:</p> <p>ауд. № 519 (286)</p> <p>357532, Ставропольский край, город</p>	<p>Весы лабораторные</p> <p>Весы аналитические</p> <p>Доска 1-элементная</p> <p>Колориметры КФК -2</p> <p>Микроскоп Биолам</p> <p>Монитор</p> <p>Печь муфельная</p> <p>pH-410 лабораторный базовый +комбинир. pH -электрод + штатив +магни. Мешалка +</p>	

		<p>Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>станд. титры рН метр -410 стандартный Системные блоки Спектрофотометр Стол компьютерный Столы островные химические Стол островной из 4-х секций Стол химический пристенный из 4-х секций Стол письменный 2-х тумбовый Стул офисный полумягкий ТПР (приспособление для титрования) Фотоколориметры КФК-2 Шкафы вытяжные Электропанель</p>	
5.		<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: ауд. № 518 (285) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Дозатор пипеточный Калькулятор Citizen 12 разр. D-312 Калькулятор Citizen 16 разр. SDS-395 Мини рН метр "Чекер-1" Мини рН метр "Чекер-1" Стол химический пристенный из 4-х секций Стул офисный полумягкий Шкаф для документов</p>	
6.		<p>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности: ауд. № 525 (292) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Аппаратно-программный модуль "Хромос" АПМ-2М" с программным обеспечением АЦП "Хромос АПМ" Весы ВЛ-120 с поверочной гирей Компьютеры с принтером (монитор)</p>	

			Рефрактометр Принтер HP LaserJet 1018 Стол химический пристенный из 4-х секций Стол компьютерный Стул офисный полумягкий Установка компрессионная Шкаф вытяжной	
7.		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и само- стоятельной работы: ауд. № 24А (133) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Компьютеры с выходом в Ин- тернет Ученический стол Ученический стул Принтер Преподавательский стол Преподавательский стул Компьютерный стол	
8.		Помещение для хранения и профи- лактического обслуживания учебного оборудования: ауд. № 522 (288) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Химические реактивы Шкаф металлический для посу- ды Стол химический пристенный Шкаф вытяжной	

9. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

9.2. В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

9.3. Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

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

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-	решение	организация контроля с помощью элек-

двигательного аппарата	дистанционных тестов, контрольные вопросы	тронной оболочки MOODLE, письменная проверка
------------------------	---	--

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материа-

ла с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);
- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

10. Особенности организации образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видеолекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического/семинарского занятия обу-

чающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирования части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение клинических задач, решение ситуационных задач, чтение электронного текста (учебника, первоисточника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС по возможности необходимо снабдить комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня..

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедра:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры в синхронном режиме проводится с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме:

- Устного собеседования («опрос без подготовки»)
- **Компьютерного тестирования**
- Компьютерного тестирования и устного собеседования
- Выполнения письменной работы в системе LMS.

11. Воспитательный компонент дисциплины

11.1. Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

11.2. Целью воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

11.3. Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются **следующие задачи:**

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;
- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

11.4. Направления воспитательной работы:

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;

- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

11.5. Структура организации воспитательной работы:

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

11.6. Организация воспитательной работы на уровне кафедры

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся должно составлять 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:

- формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общеузовского уровня.

11.7. Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.