

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Утверждаю:

Проректор по учебной работе

 Т.В. Гайворонская

«02» апреля 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.07 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

среднего профессионального образования
по специальности 33.02.01 Фармация,
квалификация: фармацевт.

Срок обучения по программе подготовки специалистов среднего звена
на базе среднего общего образования в очной форме: 1 год 10 месяцев

Курс I

Общая трудоемкость дисциплины – 108 часов

Итоговый контроль – экзамен

2023

Рабочая программа учебной дисциплины «Аналитическая химия» составлена на основании ФГОС СПО по направлению подготовки 33.02.01 Фармация (уровень среднего профессионального образования), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 13 июля 2021 г., № 449, профессионального стандарта «Об утверждении профессионального стандарта «Фармацевт», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 мая 2021 г., № 349н. Рабочая программа составлена с учётом примерной основной образовательной программы (ПООП), утвержденной Приказом № П-41 от 28 февраля 2022 г. Минпросвещения России и ФГБОУ ДПО ИРПО (регистрационный номер 39, протокол ФУМО № 5 от 01 февраля 2022 г.) и учебного плана специальности 33.02.01 Фармация.

Разработчики рабочей программы:

Быков Илья Михайлович, зав. кафедрой фундаментальной и клинической биохимии, доктор медицинских наук, профессор

Юдина Татьяна Геннадьевна, доцент кафедры фундаментальной и клинической биохимии, кандидат педагогических наук

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании методической комиссии фармацевтического факультета

Протокол № 3 от « 02 » октября 2023 года

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина «Аналитическая химия» является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 33.02.01 Фармация.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09, ПК 2.3.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины «Аналитическая химия» обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09	<ul style="list-style-type: none">- проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств;- соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях- аргументированно формулировать собственные суждения и оценки, делать выводы из результатов эксперимента	<ul style="list-style-type: none">- теоретические основы аналитической химии; основные понятия и законы, лежащие в основе аналитической химии (АХ); основные этапы развития аналитической химии, ее современное состояние, применение методов АХ в фармацевтическом анализе- методы качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ, в том числе физико-химические;- требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях, правила безопасной работы с химическими веществами, химическим оборудованием.

ПК 2.3	<p>выбирать оптимальный метод качественного, количественного и физико-химического анализа; собирать простейшие установки для проведения лабораторных исследований; проводить качественный и количественный анализ вещества в пределах использования основных приемов и методов; анализировать химические тексты, делать логические выводы из результатов эксперимента, расчета</p>	<p>- роль и значение методов аналитической химии в фармации, в практической деятельности фармацевта; основные положения теории ионных равновесий применительно к реакциям кислотно-основного, окислительно-восстановительного, осадительного и комплексонометрического характера; методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа установления качественного состава и количественных определений; правила оформления химических текстов, протоколов лабораторных работ</p>
	<p>Практический опыт Владеть техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, работы на рефрактометре; навыками работы с химической посудой и простейшими приборами, математическим аппаратом курса аналитической химии; навыками: информационного поиска, реферирования, устного общения, работы со справочной литературой.</p>	

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем часов
Объём образовательной программы учебной дисциплины, всего		108
в т.ч. в форме практической подготовки		80
в том числе:	обязательная часть	72
	вариативная часть	36
Объём работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем, всего		100
в том числе:	лекция	18
	практические занятия	80
	промежуточная аттестация – экзамен	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в аналитическую химию		2	
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	1	ОК 02
	Лекция. Аналитическая химия, ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.	1	
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие.	Содержание учебного материала	1	ОК 02
	Лекция. Способы выражения состава раствора. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Расчет равновесных	1	

Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок	концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор-осадок. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.		
Раздел 2. Качественный анализ		38	
Тема 2.1. Методы качественного анализа	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02
	Лекция. Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнаружения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы: частные, специфические, групповые. Классификация ионов. Кислотно-основная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.	1	
Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы	Содержание учебного материала	7	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Лекция. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их	1	

	соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы в медицине.		
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие №1. Качественные реакции на катионы I и II аналитических групп	6	
Тема 2.3. Катионы III аналитической группы. Катионы IV аналитической группы	Содержание учебного материала	7	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Лекция. Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений в медицине.	1	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 2. Качественные реакции на катионы III и IV аналитических групп.	6	

Тема 2.4. Катионы V аналитической группы. Катионы VI аналитической группы	Содержание учебного материала	7	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Лекция. Катионы V аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди в медицине.	1	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 3. Качественные реакции на катионы V и VI аналитических групп.	6	
Тема 2.5. Катионы I-VI аналитических групп	Содержание учебного материала	6	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 4. Систематический анализ смеси катионов I-VI группы.	6	
Тема 2.6. Анионы I- III аналитических групп	Содержание учебного материала	10	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Лекция. Общая характеристика анионов и их классификации. Анионы окислители, восстановители, индифферентные. Предварительные испытания на присутствие анионов-окислителей и восстановителей. Групповые реактивы на анионы и условия их применения: хлорид бария, нитрат серебра.	2	

	<p>Качественные реакции на анионы I группы: сульфат-ион, сульфит-ион, тиосульфат-ион, фосфат-ион, карбонат-ион, гидрокарбонат-ион, оксалат-ион, борат-ион. Групповой реактив. Применение соединений в медицине. Качественные реакции на анионы II группы: хлорид-ион, бромид-ион, иодид-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Качественные реакции на анионы III группы: нитрат-ион, нитрит-ион. Групповой реактив. Применение в медицине. Анализ смеси анионов трех аналитических групп.</p>		
	В том числе практических занятий	9	
	<p>Практическое занятие № 5-6. Качественные реакции на анионы I-III аналитических групп. Анализ смеси анионов I – III групп. Анализ неизвестного вещества.</p>	9	
Раздел 3. Количественный анализ		58	
<p>Тема 3.1. Титриметрические методы анализа</p>	Содержание учебного материала	8	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04
	<p>Лекция. Основные сведения о титриметрическом анализе, его особенности и преимущества. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора. Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к</p>	2	

	исходным веществам. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр (фиксаны). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.		
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 7-8. Титриметрические методы анализа. Работа с мерной посудой, с аналитическими весами. Решение задач по количественному анализу.	6	
Тема 3.2. Методы кислотно- основного титрования	Содержание учебного материала	11	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Лекция. Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2	
	В том числе практических занятий	9	
	Практическое занятие № 9-10. Методы кислотно-основного титрования. Метод ацидиметрии. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия в растворе. Метод алкалиметрии. Определение массовой доли раствора кислоты хлороводородной.	9	
Тема 3.3. Методы окислительно- восстановительно го титрования	Содержание учебного материала	11	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Лекция. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости	2	

	<p>от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p>Йодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ.</p> <p>Метод нитритометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p> <p>Метод броматометрии. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Использование метода для анализа лекарственных веществ.</p>		
--	--	--	--

	В том числе практических занятий	9	
	Практическое занятие № 11-12. Методы окислительно-восстановительного титрования. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Определение массовой доли йода в растворе.	9	
Тема 3.4. Методы осаждения	Содержание учебного материала	11	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Лекция. Аргентометрия. <i>Вариант Мора</i> – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе. <i>Вариант Фаянса</i> – основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. <i>Вариант Фольгарда</i> – уравнение метода, условия титрования, индикатор. Тиоцианометрия – титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение в фармацевтическом анализе.	2	
	В том числе практических занятий	9	
	Практическое занятие № 13-14. Методы аргентометрии. Определение массовой доли натрия хлорида – вариантом Мора. Определение массовой доли калия иодида – вариантом Фаянса. Определение массовой доли калия бромида вариантом Фольгарда.	9	

Тема 3.5. Метод комплексонометрии	Содержание учебного материала	11	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 07
	Лекция. Общая характеристика метода комплексонометрии. Индикаторы. Титрование солей металлов. Влияние кислотности растворов (рН). Буферные растворы. Использование метода при анализе лекарственных веществ.	2	
	В том числе практических занятий	9	
	Практическое занятие № 15-16. Метод комплексонометрии. Определение содержания хлорида кальция (магния сульфата) и цинка сульфата в растворе.	9	
Тема 3.6. Инструментальные методы анализа	Содержание учебного материала	8	ПК 2.3, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Лекция. Классификация методов. Обзор оптических, хроматографических и электрохимических методов. Рефрактометрия. Расчеты.	1	
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 17-18. Инструментальные методы анализа. Определение массовой доли однокомпонентных растворов методом рефрактометрии. Практическое занятие № 19. Инструментальные методы анализа. Применение инструментальных методов анализа в анализе лекарственных средств.	3 2	
Промежуточная аттестация		2	
Всего:		100	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины «Аналитическая химия» предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория, оснащенная:

1. Оборудованием:

- рабочее место преподавателя;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- доска классная.

2. Техническими средствами обучения:

- ноутбук с лицензионным программным обеспечением;
- проектор и экран.

3. Методическим материалом:

- набор демонстрационных таблиц;
- расчетные формулы;
- аналитические справочники.

4. Лабораторной мебелью:

- шкафы для реактивов;
- шкаф вытяжной;
- столы лабораторные.

5. Лабораторным оборудованием:

- весы электронные;
- плитки электрические;
- баня водяная;
- набор ареометров;
- микроскопы;
- центрифуги;
- рефрактометры;
- рН-метры;
- химическая посуда;
- реактивы в соответствии с учебной программой

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы дисциплина «Аналитическая химия» включена в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России и предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых игр, разбора конкретных

ситуаций – кейсов, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий – круглых столов) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия: учебник [Текст] / Ю. Я. Харитонов. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021. – 320 с.

2. Ненашева, Л. В. Аналитическая химия: учебник [Текст] / Л. В. Ненашева, Т. Г. Юдина. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2022. – 300 с.

2.2. Основные электронные издания

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 537 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10489-9. – Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-43066

2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 344 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10946-7. – Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-432754

3. Аналитическая химия : практикум для СПО / Е. В. Лидер, С. Н. Воробьева, М. Б. Бушуев [и др.]. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-4488-0775-6, 978-5-4497-0441-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96010>

4. Аналитическая химия : учебное пособие для СПО / О. Б. Кукина, О. В. Слепцова, Е. А. Хорохордина, О. Б. Рудаков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-0373-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87269>

5. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 119 с. – (Профессиональное образование). – ISBN

978-5-534-08850-2. – Режим доступа: www.urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-437141

6. Егоров, В. В. Аналитическая химия: учебник для спо / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8882-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183250>

7. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие / Б. М. Гайдукова, С. В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-4964-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129227>

3.2.3. Дополнительные источники

1. Никитина, Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020.—394 с.

2. Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова и др., под. Ред. А.А. Ищенко. — 12 изд. — Москва: Академия, 2017. — 464с.

3. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник для вузов [Текст] / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 428 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Знания:</i> - теоретические основы аналитической химии; - методы качественного и количественного анализа неорганических и органических	- уровень усвоения обучающимися теоретического материала, предусмотренного учебной программой дисциплины; - уровень знаний, общих компетенций, позволяющих	Текущий контроль по каждой теме: - письменный опрос; - устный опрос; - решение ситуационных задач; - контроль выполнения практических заданий. Итоговый контроль —

<p>веществ, в том числе физико-химические;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования по охране труда, меры пожарной безопасности, порядок действий при чрезвычайных ситуациях 	<p>обучающемуся решать типовые ситуационные задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованность, четкость, полнота изложения ответов 	<p>дифференцированный зачет/зачет, который проводится на последнем занятии и включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений.</p>
<p><i>Умения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить качественный и количественный анализ химических веществ, в том числе лекарственных средств; - соблюдать правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности, порядок действия при чрезвычайных ситуациях 	<ul style="list-style-type: none"> - решает типовые задачи; - выполняет практические задания; - проводит качественный и количественный анализ химических веществ; - соблюдает правила санитарно-гигиенического режима, охраны труда, техники безопасности и противопожарной 	<ul style="list-style-type: none"> - оценка результатов выполнения практической работы; - экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы