

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 31.10.2024 13:59:47  
Уникальный программный ключ:  
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cdd840af0

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра аналитической химии

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры  
Протокол от «19» июня 2024 г. № 11

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.18 Аналитическая химия

*(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)*

Б1.О.18 Аналит. х.

*(индекс, краткое наименование дисциплины)*

18.03.01 Химическая технология

*(код, наименование направления подготовки (специальности))*

Химическая технология лекарственных средств

*(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))*

Бакалавр

*(квалификация)*

Очная

*(форма(ы) обучения)*

Год набора 2025

Пермь, 2024 г.

**Автор(ы)–составитель(и):**

Канд. фармацевт. наук, доцент кафедры аналитической химии Непогодина Е.А.

Канд. хим. наук, доцент кафедры аналитической химии Колотова Н.В.

Заведующий кафедрой аналитической химии профессор, д-р фармацевт. наук Вихарева Е.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....4
2.	Объем и место дисциплины в структуре ОПОП.....5
3.	Содержание и структура дисциплины .....5
4.	Фонд оценочных средств по дисциплине .....7
5.	Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины .....11
6.	Учебная литература для обучающихся по дисциплине .....12
7.	Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....12

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения ОПОП**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</b>
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ИДОПК-1.3	Анализирует и использует механизмы химических реакций для объяснения технологических процессов и процессов, происходящих в окружающем мире	<p>На уровне знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает теоретические основы химического анализа</li> <li>- знает теоретические основы физико-химических методов анализа</li> <li>- знает методы, приемы и способы выполнения химического анализа для установления качественного состава и количественного определения биологических объектов</li> <li>- знает физико-химические методы и способы выполнения для установления качественного состава и количественного определения биологических объектов</li> <li>- знает основное оборудование и приборы, необходимые для проведения химических и физико-химических методов анализа</li> </ul> <p>На уровне умений:</p>
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и	ИДОПК-5.1  ИДОПК-5.2	Осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные Проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, в том	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умеет выбрать и обосновать метод и способ проведения качественного и количественного анализа в зависимости от свойств анализируемого объекта</li> <li>- умеет выполнять анализ на оборудовании, используемом для химического качественного и количественного определения исследуемых объектов</li> <li>- умеет работать на приборах, используемых в физико-химических методах</li> </ul>

	интерпретировать экспериментальные данные		числе при работе с оборудованием и химическими веществами	анализа - умеет делать выводы, производить расчеты и оформлять результаты анализа
--	---	--	---	--

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 «Аналитическая химия» относится к вариативной части ОПОП, реализуется на 2 курсе в 4 семестре, общая трудоёмкость дисциплины – 180 ч. / 5 з. е.

## 3. Содержание и структура дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	
			Л	ЛЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
<i>Семестр №4</i>						
Раздел 1.	Теоретические основы химического анализа. Качественный химический анализ	44	6	20	18	Т, К
Тема 1.1	Основные понятия и термины химического анализа. Классификация методов качественного анализа	4	1	2	1	Т
Тема 1.2	Анализ катионов и анионов.	10		6	4	Т
Тема 1.3	Теория растворов, химическое равновесие и закон действующих масс	5	1	2	2	Т
Тема 1.4	Образование и растворение осадков. Растворимость, произведение растворимости	5	1	2	2	Т
Тема 1.5	Протеолитическое равновесие и закон действующих масс в химическом анализе. Диссоциация сильных и слабых электролитов, автопротолиз воды	5	1	2	2	Т

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	
			Л	ЛЗ		
Тема 1.6	Расчеты рН в растворах сильных и слабых электролитов. Буферные растворы	5		2	3	Т
Тема 1.7	Химическое равновесие и закон действующих масс в растворах комплексных соединений в химическом анализе	5	1	2	2	Т
Тема 1.8	Химическое равновесие и закон действующих масс в растворах окислительно-восстановительных реакций	5	1	2	2	Т
Раздел 2	Количественный химический анализ	50	8	24	18	Т, К
Тема 2.1	Гравиметрический метод анализа	6	1	2	2	Т
Тема 2.2	Титриметрический анализ. Основные понятия. Титрованные растворы	7	1	4	2	Т
Тема 2.3	Методы кислотно-основного титрования (нейтрализации)	7	1	4	2	Т
Тема 2.4	Методы окислительно-восстановительного титрования	8	1	4	3	Т
Тема 2.5	Перманганатометрия. Йодометрия	5	1	2	2	Т
Тема 2.6	Броматометрия. Нитритометрия	5	1	2	2	Т
Тема 2.7	Методы комплексиметрического титрования. Комплексонометрия	6	1	2	3	Т
Тема 2.8	Осадительное титрование. Аргентометрия	7	1	4	2	Т
Раздел 3	Инструментальные (физико-химические) методы анализа	50	6	24	20	Т
Тема 3.1	Оптические методы анализа, их классификация	9	1	4	4	Т

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий		СР	
			Л	ЛЗ		
Тема 3.2	Фотометрия	8	1	4	3	Т
Тема 3.3	Рефрактометрия	8	1	4	3	Т
Тема 3.4	Хроматографические методы анализа	8	1	4	3	Т
Тема 3.5	Колоночная хроматография	4		2	2	Т
Тема 3.5.1	Ионообменная хроматография	9	1	4	4	Т
Тема 3.6	Плоскостная хроматография	4	1	2	1	Т
Промежуточная аттестация		36				36
<b>Всего:</b>		<b>180</b>	<b>20</b>	<b>68</b>	<b>56</b>	<b>36</b>

Примечание: \* – формы текущего контроля успеваемости: тестирование (Т), коллоквиум (К).

### 3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Теоретические основы химического анализа и качественный химический анализ. Тема 1.1. Основные понятия и термины химического анализа. Методы качественного анализа, их классификация. Постановка целей и задач аналитической химии: получение опытным путем данных о химическом составе вещества физическими, химическими, физико-химическими методами. Тема 1.2. Анализ катионов и анионов. Основные классификации катионов и анионов. Основные приемы и методы качественного химического анализа. Тема 1.3. Теория растворов, химическое равновесие и закон действующих масс. Константы равновесия и их значение в анализе. Гетерогенное равновесие и закон действующих масс в химическом анализе. Применение гетерогенных равновесий в анализе. Тема 1.4. Образование и растворение осадков. Растворимость, произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадков, факторы, влияющие на полноту осаждения. Тема 1.5. Протеолитическое равновесие и закон действующих масс в химическом анализе. Диссоциация сильных и слабых электролитов, автопротолиз воды. Константы протолитических реакций. Применение протолитических реакций в анализе. Тема 1.6. Расчеты рН в растворах сильных и слабых кислот и оснований. Буферные растворы, применение в анализе. Тема 1.7. Химическое равновесие и закон действующих масс в растворах комплексных соединений в анализе. Константы нестойкости и устойчивости, их применение. Разрушение комплексных соединений. Тема 1.8. Химическое равновесие и закон действующих масс в растворах окислительно-восстановительных реакций. ЭДС реакции, константа равновесия ОВР. Уравнение Нернста. Применение окислительно-восстановительных реакций в анализе.

Раздел 2. Количественный химический анализ. Тема 2.1. Гравиметрический метод анализа. Классификация метода. Понятие о методах выделения и отгонки. Основные операции метода осаждения. Расчеты массовой доли вещества в гравиметрии. Тема 2.2. Титриметрический анализ. Закон эквивалентов и его следствие. Основные понятия. Титрованные растворы. Методы, варианты и способы титрования. Тема 2.3. Методы кислотно-основного титрования

(нейтрализации), классификация. Титранты метода. Индикация конечной точки титрования. Варианты титрования, круг определяемых веществ. Тема 2.4. Методы окислительно-восстановительного титрования, классификация. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования. Варианты титрования.

2.5. Перманганатометрия. Йодометрия. Титранты методов, индикация конечной точки титрования. Варианты титрования, круг определяемых веществ. Тема 2.6. Броматометрия. Нитритометрия. Титранты методов, индикация конечной точки титрования. Варианты титрования, круг определяемых веществ. Тема 2.7. Методы комплексиметрического титрования. Комплексонометрия. Титранты методов, индикация конечной точки титрования. Варианты титрования, круг определяемых веществ. Тема 2.8. Осадительное титрование. Аргентометрия, классификация метода. Индикаторы аргентометрии, варианты титрования, круг определяемых веществ.

Раздел 3. Инструментальные (физико-химические) методы анализа. Тема 3.1. Оптические методы анализа. Законы оптики, классификация методов. Тема 3.2. Фотометрия. Рефрактометрия. Основные способы расчета концентрации в растворах оптическими методами. Тема 3.5. Хроматографические методы анализа. Классификация, основные законы, хроматограммы. Тема 3.6. Колоночная хроматография. Ионообменная хроматография. Способы расчета концентрации в растворах. Тема 3.7. Плоскостная хроматографии, ее применение в качественном и количественном анализе.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Формы и материалы текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.18 аналитическая химия используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: тестирование, контрольная работа, коллоквиум.

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

Примеры типовых заданий

Тест к разделу 1:

№ п/п	Задание	Компетенция, индикатор
1.	Условием выпадения веществ из раствора в осадок является: а) $ИП = ПР$ б) $ИП < ПР$ в) $С_M > ПР$ д) $ИП > ПР$	ОПК – 1 ИДОПК – 1.3
2.	Химические элементы и их соединения взаимодействуют друг с другом в количествах, соответствующих их химическим <u>эквивалентам</u>	ОПК – 5 ИДОПК – 5.2
3.	И т.д.	

Тест к разделу 2:

№ п/п	Задание	Компетенция, индикатор



1.	Из титрантов редоксметрии проявляет свойства, как окислителя, так и восстановителя: а) йодат калия <b>б) нитрит натрия</b> с) бромат калия д) перманганат калия	ОПК – 1 ИДОПК – 1.3
2.	Титриметрический (объёмный) метод анализа основан на регистрации _____ реагента, расходуемого на реакцию с определяемым веществом. <b>объёма</b>	ОПК – 5 ИДОПК – 5.1
3.	И т.д.	

Коллоквиум к разделу 1:

Билет

1. Приведите способы выражения концентрации титрованных растворов. Напишите основные расчетные формулы.

2. Количественный химический анализ соединения

Соединение: перекись водорода

Количественное определение соединения перманганатометрическим методом (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

Тест к разделу 3:

№ п/п	Задание	Компетенция, индикатор
1.	Величина прямо пропорциональна концентрации вещества в растворе при постоянной длине волны света и постоянной толщине слоя раствора – это: а) <b>оптическая плотность</b> б) пропускание раствора с) интенсивность света, вышедшего из раствора д) интенсивность света падающего на раствор	ОПК – 5 ИДОПК – 5.1
2.	Электролиз — химическая реакция окисления или восстановления на _____ под действием электрического тока. <b>электроде</b>	ОПК – 5 ИДОПК – 5.2
3.	И т.д.	

4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля

Тест

- оценка «отлично» – 90-100% правильных ответов на вопросы билета теста;
- оценка «хорошо» – 75-89% правильных ответов на вопросы билета теста;
- оценка «удовлетворительно» – 60-74% правильных ответов на вопросы билета теста;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов на вопросы билета теста.

Коллоквиум.

- оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы (коллоквиума) и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;
- оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.
- оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу (коллоквиум) тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.
- оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### 4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме: экзамен.

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Пример экзаменационного билета:

##### Билет 1

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный анализ соединения. Соединение: нитрат кальция.

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (назвать группу и групповой реагент катиона по кислотно-основной классификации, дать характеристику группы, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (назвать группу по классификации Н.А. Тананаева, написать уравнение реакции с групповым реагентом и уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения комплексонометрическим методом титрования (определение метода и обоснование метода, титрант метода, вариант и условия проведения титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения рефрактометрическим методом (определение метода, на чем основан метод, показатель преломления и его зависимость от различных факторов, способы расчета концентрации вещества в анализируемом образце, рефрактометрический фактор).

II. Решить задачу.

Через хроматографическую колонку в  $H^+$ -активной форме пропустили  $10,00 \text{ см}^3$  раствора сульфата натрия, полученного растворением  $0,2841 \text{ г}$  х. ч. вещества в  $100,00 \text{ см}^3$  воды. Рассчитайте объем  $0,1 \text{ моль/дм}^3$  раствора титранта с  $K_p = 1,0120$ , необходимый для титрования элюата.

#### Билет 2

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный метод анализ соединения. Соединение: ацетат натрия

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (привести уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (привести уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения методом нейтрализации (определение метода, на каких свойствах вещества основан метод, титрант метода, вариант титрования, индикация конечной точки титрования, написать уравнение реакции, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

3. Количественный инструментальный анализ соединения

Количественное определение соединения фотоколориметрическим методом (определение метода, на чем основан метод, написать уравнение реакции, указать последовательность операций при выполнении работы, электронный спектр, градуировочный график, способы расчета концентрации).

II. Решить задачу

Рассчитайте массовую долю оксида ртути (II) в образце, если к навеске массой  $0,1020 \text{ г}$  добавили  $20 \text{ см}^3$  воды и  $1 \text{ г}$  йодида калия, выделившийся гидроксид калия оттитровали в присутствии метилового оранжевого  $9,23 \text{ см}^3$  раствора хлороводородной кислоты с концентрацией  $0,1 \text{ моль/дм}^3$  и коэффициентом поправки  $0,9800$ .

#### Билет 3

I. Проведите качественный, количественный химический и инструментальный метод анализ соединения. Соединение: бромид кальция

1. Качественный химический анализ соединения

1.1. Качественный анализ катиона соединения (привести уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала).

1.2. Качественный анализ аниона соединения (привести уравнения реакций обнаружения с указанием способа выполнения, условий проведения и аналитического сигнала. ОВР уравнивать ионно-электронным методом).

2. Количественный химический анализ соединения

Количественное определение соединения комплексонометрическим методом (определение и обоснование метода, написать уравнение реакции определения, вариант титрования, способы индикации конечной точки титрования, формулы расчета массы и массовой доли вещества в анализируемом образце).

### 3. Количественный инструментальный анализ соединения

Рефрактометрическое определение соединения в водном растворе (определение метода, его обоснование, установление нулевой точки рефрактометра, способы расчета концентрации).

#### II. Решить задачу

К 0,2500 г оксида кальция прибавили 35,00 см<sup>3</sup> 0,1500 моль/дм<sup>3</sup> раствора соляной кислоты. Избыток кислоты оттитровали 8,50 см<sup>3</sup> раствора гидроксида натрия, титр которого 0,008750 г/см<sup>3</sup>. Рассчитайте массовую долю (%) оксида кальция в навеске.

#### 4.2.3. Шкала оценивания для промежуточного контроля

оценка «отлично» – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов билета экзамена и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

оценка «хорошо» – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

оценка «удовлетворительно» – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

оценка «неудовлетворительно» – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания входящих в билет экзамена вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

#### 4.3. Соответствие оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации	
		Опрос по билетам	
		Теоретический вопрос	Ситуационная задача
ОПК-1	ОПК-1.4	+	+

#### 4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
ОПК-1	ИДОПК-1.3	Тест и опрос	- Не знает основные закономерности химических	- Знает основные закономерности химических

ОПК-5	ИДОПК-5.1 ИДОПК-5.2	по билетам (теоретически й вопрос)	<p>равновесий в растворах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Не знает теоретические основы физико-химических методов анализа</li> <li>- Не знает методы, приемы и способы выполнения химических методов анализа для установления качественного состава веществ и количественного определения биологических объектов</li> <li>- Не знает методы, приемы и способы выполнения физико-химических методов анализа для установления качественного состава веществ и количественного определения биологических объектов</li> <li>- Не знает основное оборудование и реактивы для проведения химических, физико-химических методов анализа</li> <li>- Не умеет выбрать и обосновать метод и способ проведения анализа в зависимости от свойств анализируемого объекта</li> <li>- Не умеет работать на оборудовании, используемом для качественного и количественного анализа при выполнении химических методов анализа</li> <li>- Не умеет работать на приборах, используемых в физико-химических методах анализа</li> <li>- Не умеет делать выводы, производить расчеты и оформлять результаты анализа</li> </ul>	<p>равновесий в растворах</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает теоретические основы физико-химических методов анализа</li> <li>- Знает методы, приемы и способы выполнения химических методов анализа для установления качественного состава веществ и количественного определения биологических объектов</li> <li>- Знает методы, приемы и способы выполнения физико-химических методов анализа для установления качественного состава веществ и количественного определения биологических объектов</li> <li>- Знает основное оборудование и реактивы для проведения химических, физико-химических методов анализа</li> <li>- Умеет выбрать и обосновать метод и способ проведения анализа в зависимости от свойств анализируемого объекта</li> <li>- Умеет работать на оборудовании, используемом для качественного и количественного анализа при выполнении химических методов анализа</li> <li>- Умеет работать на приборах, используемых в физико-химических методах анализа</li> <li>- Умеет делать выводы, производить расчеты и оформлять результаты анализа</li> </ul>
-------	------------------------	--	---	---

## 5. Методические материалы по освоению дисциплины

Методические материалы для обучающихся на дисциплине Б1.О.18 «Аналитическая химия» (полный комплект методических материалов находится на кафедре аналитической химии).

## 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

1. Практикум по аналитической химии для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология и 18.03.01 Химическая технология / Вихарева Е.В., Непогодина Е.А., Колотова Н.В., Курбатова А.А. – Пермь, - 2022. – 116 с.
2. Золотов Ю. А. Введение в аналитическую химию / Ю. А. Золотов. - 2-е изд., Учебное пособие. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2020. - 266 с.
3. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 537 с.
4. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 344 с.
5. Сборник задач по аналитической химии / Задачник для студентов, обучающихся по специальности «Фармация» (уровень специалитет) // Колотова Н.В., Вихарева Е.В., Касьянов З.В., Курбатова А.А., Непогодина Е.А., Буканова Е.В., Колобова М.П., Долбилкина Э.В., Хренков А.Н. Пермь, ПГФА. 2018. 144 с.
6. Справочные материалы по аналитической химии / Учебное пособие для внеаудиторной и аудиторной работы студентов, обучающихся по специальности «Фармация» (изд. 3-е, доп.) / Вихарева Е.В., Колотова Н.В., Буканова Е.В., Колобова М.П., Долбилкина Э.В. Пермь: ПГФА, 2018. 32с.
7. Тестовые задания по аналитической химии / Учебно-методическое пособие для самостоятельной подготовки студентов ФОО к контрольным работам и курсовому экзамену по аналитической химии // Колотова Н.В., Буканова Е.В., Долбилкина Э.В. Под. ред. Вихаревой Е.В. Пермь. 2018. 102 с. 16
8. Качественный химический анализ. Учебное пособие для студентов / Колотова Н.В., Колобова М.П., Долбилкина Э.В. Под общ. ред. Вихаревой Е.В. Пермь: ПГФА, 2018. 56 с.
9. Количественный анализ (химические и инструментальные методы) / Учебное пособие для студентов // Колотова Н.В., Колобова М.П., Долбилкина Э.В., Вихарева Е.В. Пермь, ПГФА. 2018. 156 с. 6.

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Лабораторные занятия по качественному и количественному химическому анализу на кафедре проводятся в учебных аудиториях, в которых имеются в наличии необходимые реактивы и оборудование (химическая посуда, эксикаторы, центрифуги, сушильные шкафы, аналитические весы). Для проведения занятий по инструментальным методам анализа используются фотометры, рефрактометры, хроматографические колонки, хроматографические пластины, потенциометры. Практические занятия проводятся в виде семинаров, демонстрации экспериментов и использования наглядных пособий, решения задач, ответов на тестовые задания и написания контрольных работ. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам академии и кафедры, есть возможность работы с сайтами BookUp, Consultantplus. На лекциях и занятиях используется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор). Имеются наборы таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Для освоения и закрепления отдельных вопросов разработаны тестовые задания по изучаемым темам.

Образовательные технологии – коммуникативные технологии (собеседование), неимитационные технологии (лекции, тестирование).

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.18 Аналитическая химия

**Код и наименование направления подготовки, профиля:** 18.03.01 Химическая технология.

Химическая технология лекарственных средств.

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр.

**Форма обучения:** очная.

**Формируемая компетенция:**

ОПК-1 – способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

ИДОПК-1.3 – анализирует и использует механизмы химических реакций для объяснения технологических процессов и процессов, происходящих в окружающем мире.

ОПК-5 – способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

ИДОПК-5.1 – осуществляет экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, обрабатывает и интерпретирует полученные экспериментальные данные

ИДОПК-5.2 – проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, в том числе при работе с оборудованием и химическими веществами

**Объем и место дисциплины в структуре ОПОП:** Б1.О.18 Аналитическая химия относится к вариативной части ОПОП, реализуется на 2 курсе в 4 семестре, общая трудоёмкость дисциплины – 180 ч. / 5 з. е.

**Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Теоретические основы химического анализа и качественный химический анализ.

Содержание: Качественный анализ и его сущность. Типы аналитических реакций и их применение.

Раздел 2. Количественный химический анализ.

Содержание: Основы гравиметрического и титриметрического анализа, их значение и применение.

Раздел 3. Инструментальные (физико-химические) методы анализа

Содержание: Основы оптических и хроматографических методов анализа, их значение и применение.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.