

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2025 15:04:24

Уникальный программный ключ:

a562210a8a161d1bc9a341a0a1e100a31b0d17564584a606002e5a4a71d6ec

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(ФГБОУ ВО БГМУ МИНЗДРАВА РОССИИ)

*Кафедра фармацевтической, аналитической и токсикологической химии*



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*И.И.* /В.Е. Изосимова

« 27 » *мая* 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Уровень образования

Высшее – *специалитет*

Специальность

33.05.01 *Фармация*

Квалификация

*Провизор*

Форма обучения

*Очная*

Год начала подготовки: 2025

Уфа – 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО 3 по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2018 г. №219;
2. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «09» марта 2016 г., №91н «Об утверждении профессионального стандарта «Провизор»;
3. Учебный план по специальности 33.05.01 Фармация, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «29» апреля 2025 г., протокол № 4.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии от « 27 » февраля 2025 г., Протокол № 9.

Заведующий кафедрой

 / Е.Э. Клен

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС специальности 33.05.01 Фармация от «25» марта 2025 г., протокол № 8.

**Председатель УМС**

специальности 33.05.01 Фармация

 / Н.В. Кудашкина

**Разработчики:**

Клен Елена Эдмундовна, д.фарм.н., доцент, заведующий кафедрой фармацевтической, аналитической и токсикологической химии

Шабалина Юлия Викторовна, к.фарм.н., доцент кафедры фармацевтической, аналитической и токсикологической химии

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

|                                                                                                                                                                                                                                  |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 1. Пояснительная записка.....                                                                                                                                                                                                    | 4                                      |
| 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                                         | 4                                      |
| 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....                                                                | 4                                      |
| 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины .....                                                                                                                                                                    | 6                                      |
| 2.1. Типы задач профессиональной деятельности .....                                                                                                                                                                              | 6                                      |
| 2.2. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине .....                                                                          | 6                                      |
| 3. Содержание рабочей программы.....                                                                                                                                                                                             | 9                                      |
| 3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы .....                                                                                                                                                                | 9                                      |
| 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины .....                                                                                                            | 9                                      |
| 3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля .....                                                                                                                                                | 14                                     |
| 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....                                                                                                                               | 14                                     |
| 3.5. Название тем практических занятий в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля). .....                                                                           | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 3.6. Лабораторный практикум.....                                                                                                                                                                                                 | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 3.7. Самостоятельная работа обучающегося .....                                                                                                                                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА).....                                                                                                                                                                                       | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов .....                                                                                                                                                                             | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).....                                                                                                                         | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине ..... | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины (модуля)                                                                                                                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля) .....                                                                                                                   | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля).....                                                                                             | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) .....                                                                                                    | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля) .....                                                                                                  | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы                                                                                                                                                 | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |
| 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства .....                                                                                                             | <b>Ошибка! Закладка не определена.</b> |

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая химия» относится к обязательной части блока 1 учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

Целью изучения учебной дисциплины «Аналитическая химия» является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков в области аналитической химии, необходимых для развития профессионального мышления по анализу лекарственных веществ.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции                                                                                                      | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                            | Результаты обучения по учебной дисциплине (модулю)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1.<br>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними | <i>Знать</i> метрологические основы химического анализа; типы химических реакций и процессов в аналитической химии, кислотно-основные, гетерогенные, окислительно-восстановительные равновесия и равновесия комплексообразования.                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                     |                                                                                                 | <i>Уметь</i> применять на практике методы качественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                     |                                                                                                 | <i>Владеть</i> основными знаниями о методологии качественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета констант равновесий и pH в растворах разного состава. |
| ОПК-1.<br>Способен использовать основные биологические, физико-                                                                     | ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы                               | <i>Знать</i> методы титриметрического анализа (методы кислотно-основного, осадительного, комплексонометрического и                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов | анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья | окислительно-восстановительного титрования).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Уметь</i> применять на практике методы количественного химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Владеть</i> основными знаниями о методологии количественного химического анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа.                                                                               |
| ОПК-6.<br>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности  | ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных                                                                                                                                                                    | <i>Знать</i> теоретические основы оптических методов анализа (УФ, ИК спектроскопия, рефрактометрия, поляриметрия, атомная спектроскопия, флуориметрия); теоретические основы хроматографических методов анализа (ГЖХ, ВЭЖХ, ТСХ, БХ); теоретические основы электрохимических методов анализа (потенциометрический, кондуктометрический, кулонометрический анализ).                                                               |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Уметь</i> применять на практике методы физического и физико-химического анализа: от стадии отбора пробы, выбора метода анализа до обработки аналитического сигнала.                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <i>Владеть</i> основными знаниями о методологии физических и физико-химических методов анализа: постановка задачи, выбор метода, выполнение анализа, получение и обработка результата; требованиями к метрологическим характеристикам методов и методик в зависимости от объекта и цели анализа; способам повышения воспроизводимости и правильности анализа; навыками расчета показателей качества, концентрации анализируемого |

|  |           |
|--|-----------|
|  | вещества. |
|--|-----------|

## 2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

### 2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Область и сфера профессиональной деятельности:

Образование и наука (в сфере научных исследований);

Здравоохранение (в сфере обращения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента);

Административно-управленческая и офисная деятельность (в сфере обращения лекарственных средств).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины: фармацевтическая, экспериментально-аналитическая.

### 2.2. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине

*Изучение учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:*

| №  | Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание                                                                           | Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание                                      | Индекс трудовой функции и ее содержание         | Перечень практических навыков по овладению компетенцией                               | Оценочные средства                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1  | 2                                                                                                                                   | 3                                                                                                  | 4                                               | 5                                                                                     | 6                                                                    |
| 1. | УК-1.<br>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.1.<br>Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними | -                                               | Поиск необходимой научной информации; способность к самоорганизации и самообразованию | контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи |
| 2. | ОПК-1.<br>Способен использовать основные                                                                                            | ОПК-1.2.<br>Применяет основные физико-                                                             | ТФ А/03.7<br>Обеспечение хранения лекарственных | Демонстрация базовых представлений по методам                                         | контрольная работа, собеседование,                                   |

|    |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                           |                                                                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
|    | биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов | химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья<br>ОПК-1.4. Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья | средств и других товаров аптечного ассортимента<br>ТФ А/05.7<br>Изготовление лекарственных препаратов в условиях аптечных организаций                                                                                                                                              | анализа, применение их на практике                                                                                        | тестирование, ситуационные задачи                                    |
| 3. | ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности                           | ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, не-обходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных                                                                                                                                                                             | ТФ А/02.7<br>Проведение приемочного контроля поступающих в организацию лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента<br>ТФ А/03.7<br>Обеспечение хранения лекарственных средств и других товаров аптечного ассортимента<br>ТФ А/05.7<br>Изготовление лекарственных | Демонстрация базовых представлений по критическому анализу получаемой информации и представление результатов исследований | контрольная работа, собеседование, тестирование, ситуационные задачи |

|  |  |  |                                                     |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------|--|--|
|  |  |  | препаратов в<br>условиях<br>аптечных<br>организаций |  |  |
|--|--|--|-----------------------------------------------------|--|--|

### 3. Содержание рабочей программы

#### 3.1 Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                            |             | Всего часов/<br>зачетных<br>единиц | Семестры |       |
|---------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|----------|-------|
|                                                               |             |                                    | 3        | 4     |
|                                                               |             |                                    | часов    | часов |
| 1                                                             |             | 2                                  | 3        | 4     |
| Контактная работа (всего), в том числе:                       |             | 216/6                              | 120      | 96    |
| Лекции (Л)                                                    |             | 60/1,7                             | 36       | 24    |
| Практические занятия (в т.ч. в форме практической подготовки) |             | 156/4,3                            | 84       | 72    |
| Практическая подготовка                                       |             | 52/1,44                            | 28       | 24    |
| Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:             |             | 108/3                              | 60       | 48    |
| Подготовка к занятиям (ПЗ)                                    |             | 70/1,9                             | 42       | 28    |
| Подготовка к текущему контролю (ПТК)                          |             | 28/0,8                             | 18       | 10    |
| Подготовка к промежуточному контролю (ППК)                    |             | 10/0,3                             | -        | 10    |
| Вид промежуточной аттестации                                  | экзамен (Э) | 36/1                               | -        | 36    |
| ИТОГО: Общая трудоемкость                                     | час.        | 360                                | 180      | 180   |
|                                                               | ЗЕТ         | 10                                 | 5        | 5     |

#### 3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

| №<br>п/п | Индекс<br>компетенции  | Наименование раздела<br>учебной дисциплины     | Содержание раздела (темы разделов)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | 2                      | 3                                              | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.       | УК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-6 | Общие теоретические основы аналитической химии | <p><b>Предмет, задачи и методы аналитической химии.</b> Аналитическая химия и химический анализ. Основные понятия аналитической химии.</p> <p><b>Основные разделы современной аналитической химии.</b></p> <p>Аналитические признаки веществ и аналитические реакции. <b>Типы аналитических реакций и реагентов.</b></p> <p>Характеристика чувствительности аналитических реакций.</p> <p><b>Некоторые положения теории растворов электролитов и закона действующих масс, применяемых в аналитической химии.</b></p> <p>Сильные и слабые электролиты.</p> <p>Характеристика pH водных растворов электролитов.</p> <p>Химическое равновесие. Константа химического равновесия.</p> <p><b>Гетерогенные равновесия в системе осадок</b></p> |

|    |                        |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        |                     | <p>– <b>насыщенный раствор малорастворимого электролита и их роль в аналитической химии.</b> Равновесие в системе осадок - насыщенный раствор малорастворимого сильного электролита. Произведение растворимости. Влияние посторонних электролитов на растворимость малорастворимых сильных электролитов.</p> <p><b>Кисотно-основные равновесия и их роль в аналитической химии.</b> Протолитические равновесия в воде. Характеристика силы слабых кислот и оснований. Константы кислотности, основности. Вычисление значений pH растворов слабых кислот и слабых оснований. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза, расчет pH в растворах солей, подвергающихся гидролизу. Буферные системы. Значение pH буферных растворов. Буферная ёмкость.</p> <p><b>Окислительно-восстановительные системы и их роль в аналитической химии.</b> Окислительно-восстановительные потенциалы редокс-пар. Потенциал реакции. Направление и глубина протекания окислительно-восстановительной реакции.</p> <p><b>Равновесия комплексообразования и их роль в аналитической химии.</b> Равновесия в растворах комплексных соединений. Константы устойчивости и константы нестойкости. Влияние различных факторов на процессы комплексообразования в растворах.</p> <p><b>Методы разделения и концентрирования веществ в аналитической химии.</b> Классификация методов. Принцип метода жидкостной экстракции. Экстракционное равновесие. Закон распределения Нерста-Шилова. Константа и коэффициент распределения. Влияние различных факторов на процессы экстракции. Классификация экстракционных систем.</p> <p><b>Хроматографические методы анализа.</b> Сущность метода, классификация. Адсорбционная хроматография. Тонкослойная хроматография. Условия проведения, применение в анализе веществ различной природы. Коэффициент подвижности, относительный коэффициент подвижности. Распределительная хроматография. Сущность. Бумажная хроматография. Применение.</p> |
| 2. | УК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-6 | Качественный анализ | <p><b>Качественный химический анализ.</b> Классификация методов качественного химического анализа. Аналитические реакции</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|    |                        |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        |                       | <p>и реагенты. Анализ катионов. Аналитическая классификация катионов по группам. Кислотно-основная классификация катионов. Систематический анализ катионов. Аналитические реакции катионов различных аналитических групп. Качественный анализ анионов. Аналитическая классификация анионов. Аналитические реакции анионов. Методы анализа смесей анионов различных аналитических групп. Анализ смесей катионов и анионов.</p> <p>Анализ органических соединений. Качественный анализ органических соединений. Применение химических методов в качественном анализе органических соединений.</p> <p><b>Применение физических и физико-химических методов в качественном анализе.</b> Оптические методы анализа. Сущность, классификация методов. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (спектрофотометрия) в ультрафиолетовой и видимой области спектра; инфракрасная спектроскопия, поляриметрия. Применение в качественном анализе.</p>                                                                                                                  |
| 3. | УК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-6 | Количественный анализ | <p>Классификация методов количественного анализа.</p> <p><b>Статистическая обработка результатов количественного анализа.</b> Источники погрешностей количественного анализа, классификация погрешностей. Систематическая погрешность, источники. Случайные погрешности. Статистическая обработка и представление результатов количественного анализа.</p> <p><b>Гравиметрический анализ.</b> Классификация методов. Метод осаждения. Основные этапы гравиметрического определения.</p> <p><b>Химические титриметрические методы анализа.</b> Титриметрический анализ. Основные понятия. Типовые расчеты в титриметрии. Способы выражения концентрации. Расчет концентрации титранта. Расчет массы и массовой доли определяемого вещества по результатам титрования. Классификация методов. Виды титрования. Методы установления конечной точки титрования.</p> <p><b>Кислотно-основное титрование.</b> Сущность метода. Основные реакции и титранты. Типы кислотно-основного титрования, индикаторы. Кривые титрования, выбор индикаторов. Ошибки титрования.</p> |

|    |                        |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        |                                                      | <p><b>Титрование в неводных средах.</b> Сущность метода. Классификация растворителей. Влияние природы растворителя на силу растворенного протолита. Условия титрования. Титранты, их приготовление и стандартизация. Применение.</p> <p><b>Окислительно-восстановительное титрование.</b> Сущность методов, классификация. Индикаторы. Кривые титрования. Выбор индикаторов. Индикаторные ошибки. Условия титрования. Титранты, приготовление, стандартизация. Применение (Перманганатометрия. Дихроматометрия. Йодиметрия. Йодометрия. Хлорйодиметрия. Йодатометрия. Броматометрия. Бромометрия. Нитритометрия. Цериметрия).</p> <p><b>Комплексиметрическое титрование.</b> Сущность, классификация методов. Комплексонометрия. Равновесие в растворах ЭДТА. Кривые титрования. Индикаторы комплексонометрии. Выбор металлохромных индикаторов. Условия титрования. Титранты, их приготовление и стандартизация. Применение. Меркуриметрия, сущность, применение.</p> <p><b>Осадительное титрование.</b> Сущность. Классификация. Титранты, приготовление. Кривые титрования. Индикаторы. Условия титрования, применение. Аргентометрия. Тиоцианатометрия. Меркурометрия.</p> |
| 4. | УК-1<br>ОПК-1<br>ОПК-6 | Инструментальные (физико-химические) методы анализа. | <p><b>Общая характеристика инструментальных (физико-химических) методов анализа,</b> их классификация.</p> <p><b>Оптические методы анализа.</b> Сущность, классификация методов. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ (спектрофотометрия) в ультрафиолетовой и видимой области спектра; инфракрасная спектроскопия, поляриметрия. Применение в качественном анализе. Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Объединенный закон свето-поглощения Бугера-Ламберта-Бера. Понятие о происхождении электронных спектров поглощения. Методы абсорбционного анализа; колориметрия, фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия. Количественный фотометрический анализ. Определение концентрации анализируемого раствора. Дифференциальный фотометрический анализ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | <p>Экстракционно-фотометрический анализ. Понятие о фотометрическом титровании. Люминесцентный анализ. Сущность метода. Классификация различных видов люминесценции. Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Основные характеристики люминесценции. Количественный флуоресцентный анализ. Способы определения концентрации вещества.</p> <p><b>Хроматографические методы анализа.</b></p> <p>Газовая (газожидкостная и газоадсорбционная) хроматография. Сущность метода. Параметры удерживания, параметры разделения. Влияние температуры на разделение. Методы количественной обработки хроматограмм. Жидкостная хроматография, высокоэффективная жидкостная хроматография. Сущность метода.</p> <p><b>Электрохимические методы анализа.</b></p> <p>Общие понятия. Классификация электрохимических методов анализа. Методы без наложения и с наложением внешнего потенциала.</p> <p>Потенциометрический анализ (потенциометрия). Определение концентрации анализируемого раствора в прямой потенциометрии. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.</p> <p>Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Связь концентраций растворов электролитов с их электрической проводимостью. Прямая кондуктометрия. Определение концентрации анализируемого раствора по данным измерения электропроводности. Кондуктометрическое титрование. Типы кривых кондуктометрического титрования.</p> <p>Полярографический анализ. Полярографические кривые. Количественный полярографический анализ; определение концентрации анализируемого раствора.</p> <p>Амперометрическое титрование. Кривые амперометрического титрования. Понятие об амперометрическом титровании с двумя индикаторными электродами.</p> <p>Кулонометрический анализ. Прямая кулонометрия. Способы определения количества электричества, прошедшего через раствор в прямой кулонометрии. Кулонометрическое титрование.</p> |
|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| №<br>п/п | №<br>семест<br>ра | Наименование раздела<br>учебной дисциплины<br>(модуля)  | Виды учебной<br>деятельности, включая<br>самостоятельную работу<br>обучающихся<br>(в часах) |            |            |            | Формы<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>и (по<br>неделям<br>семестра) |
|----------|-------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|          |                   |                                                         | Л                                                                                           | ПЗ,<br>ПП  | СР         | всего      |                                                                                |
| 1        | 2                 | 3                                                       | 4                                                                                           | 5          | 6          | 7          | 8                                                                              |
| 1.       | 3                 | Общие теоретические<br>основы аналитической<br>химии    | 10                                                                                          | 24         | 16         | 50         | тестирование<br>,<br>устный<br>опрос<br>(18)                                   |
| 2.       | 3                 | Качественный анализ                                     | 14                                                                                          | 62         | 44         | 120        | тестирование<br>,<br>устный<br>опрос<br>(6, 10, 13)                            |
| 3.       | 4                 | Количественный анализ                                   | 22                                                                                          | 49         | 33         | 104        | тестирование<br>,<br>устный<br>опрос<br>(23, 26, 30)                           |
| 4.       | 4                 | Инструментальные (физико-<br>химические) методы анализа | 14                                                                                          | 21         | 15         | 50         | тестирование<br>,<br>устный<br>опрос<br>(35)                                   |
|          |                   | <b>ИТОГО:</b>                                           | <b>60</b>                                                                                   | <b>156</b> | <b>108</b> | <b>324</b> |                                                                                |

### 3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Название тем лекций учебной дисциплины (модуля) | Семестры |   |
|----------|-------------------------------------------------|----------|---|
|          |                                                 | 3        | 4 |
| 1        | 2                                               | 3        | 4 |