

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет химии и высоких технологий  
Кафедра аналитической химии

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор  
  
\_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.  
\_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.В.ДВ.04.02 СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ В АНАЛИТИЧЕСКОЙ**  
**ХИМИИ**

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) / специализация Аналитическая химия

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины «Современные методы аналитической химии» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составила:

доцент кафедры аналитической химии, канд. хим. наук Н.В. Киселева



Рабочая программа «Современные методы аналитической химии» обсуждена на заседании кафедры аналитической химии, протокол № 7 от 9 апреля 2026 г. Заведующий кафедрой аналитической химии д-р хим. наук, профессор З.А. Темердашев



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий, протокол № 7 от 29 апреля 2026 г. Председатель УМК факультета химии и высоких технологий канд. хим. наук, доцент Беспалов А.В.



Рецензент:

кандидат химических наук, доцент кафедры стандартизации, метрологии и управления качеством ФГБОУ ВО «КубГТУ» Т.В. Гузик

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Целью учебной дисциплины «Современные методы аналитической химии» является изучение студентами современных тенденций развития современной аналитической химии, новых подходов к построению и оптимизации аналитических схем, а также формирование у бакалавров знаний и умений, позволяющих разрабатывать методологические основы установления состава и свойств различных объектов с учетом их прогнозирования и улучшения.

### 1.2. Задачи дисциплины

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с современными инструментальными методами идентификации и количественной оценки компонентного состава объектов;
- установление областей практического применения отдельных методов исследования и анализа.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Современные методы аналитической химии» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, "Дисциплины (модули) по выбору". Для ее освоения требуются знания основ аналитической химии, принципов реализации инструментальных методик анализа в рамках дисциплины «Аналитическая химия».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-4.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                               | Результаты обучения по дисциплине                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК – 4 готов осуществлять контроль качества сырья и готовой продукции с использованием современных средств и методов исследования и анализа для целей паспортизации и сертификации |                                                                                                           |
| ИПК-4.1<br>готов использовать современные средства и методы исследования и анализа для контроля качества сырья и готовой продукции                                                 | Знает теоретические основы современных средств и методов исследования и анализа                           |
|                                                                                                                                                                                    | Умеет обосновывать выбор схем анализа с применением различного оборудования                               |
|                                                                                                                                                                                    | Владеет основами оценки методов контроля качества сырья и готовой продукции                               |
| ИПК-4.2<br>готов использовать результаты контроля качества сырья и готовой продукции для целей паспортизации и сертификации                                                        | Знает основные принципы и методы контроля качества сырья и готовой продукции                              |
|                                                                                                                                                                                    | Умеет анализировать результаты контроля качества сырья и готовой продукции                                |
|                                                                                                                                                                                    | Владеет навыками интерпретации результатов контроля качества сырья для целей паспортизации и сертификации |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

| Вид учебной работы                                                    |                               | Всего часов | Семестры (часы) |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------|---|---|---|
|                                                                       |                               |             | 8               |   |   |   |
| Контактная работа, в том числе:                                       |                               | 52,2        | 52,2            |   |   |   |
| Аудиторные занятия (всего):                                           |                               | 50          | 50              |   |   |   |
| Занятия лекционного типа                                              |                               | 20          | 20              | - | - | - |
| Лабораторные занятия                                                  |                               |             |                 | - | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            |                               | 30          | 30              | - | - | - |
| Иная контактная работа:                                               |                               |             |                 |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 |                               | 2           | 2               |   |   |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        |                               | 0,2         | 0,2             |   |   |   |
| Самостоятельная работа, в том числе:                                  |                               | 55,8        | 55,8            |   |   |   |
| Курсовая работа                                                       |                               | -           | -               | - | - | - |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        |                               | 20,8        | 20,8            | - | - | - |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) |                               | 25          | 25              | - | - | - |
| Реферат                                                               |                               |             |                 | - | - | - |
| Подготовка к текущему контролю                                        |                               | 10          | 10              | - | - | - |
| Контроль:                                                             |                               |             |                 |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                                 |                               | -           | -               |   |   |   |
| Общая трудоемкость                                                    | час.                          | 108         | 108             | - | - | - |
|                                                                       | в том числе контактная работа | 52,2        | 52,2            |   |   |   |
|                                                                       | зач. ед                       | 3           | 3               |   |   |   |

## 2.2. Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре (для студентов ОФО)

| № раздела | Наименование разделов                   | Количество часов |                   |    |                      |
|-----------|-----------------------------------------|------------------|-------------------|----|----------------------|
|           |                                         | Всего            | Аудиторная работа |    | Внеаудиторная работа |
|           |                                         |                  | Л                 | ПР |                      |
| 1         | Аналитический цикл и стадии анализа     | 15               | 2                 | 4  | 9                    |
| 2         | Спектральные методы анализа             | 19               | 4                 | 6  | 9                    |
| 3         | Методы масс-спектрометрии               | 20               | 4                 | 6  | 10                   |
| 4         | Методы определения суперэко-токсикантов | 19               | 4                 | 6  | 9                    |
| 5         | Радиологический анализ                  | 15,8             | 2                 | 4  | 9,8                  |
| 6         | Организация аналитического контроля     | 17               | 4                 | 4  | 9                    |
|           | <i>Итого по дисциплине</i>              | 105,8            | 20                | 30 | 55,8                 |
|           | <i>КСР</i>                              | 2                |                   |    |                      |
|           | <i>ИКР</i>                              | 0,2              |                   |    |                      |
|           | <i>Всего</i>                            | 108              |                   |    |                      |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| № раздела | Наименование раздела                | Содержание раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Форма текущего контроля |
|-----------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1         | 2                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4                       |
| 1         | Аналитический цикл и стадии анализа | Выбор метода и схемы анализа, подготовка пробы, получение аналитической формы. Вещественный анализ. Измерение аналитического сигнала, обработка результатов измерений, оптимизация схемы анализа, доказательство правильности результатов анализа. Метрологическое обеспечение количественного химического анализа. Хемометрика.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Собеседование           |
| 2         | Спектральные методы анализа         | Классификация спектральных методов анализа. Атомная и молекулярная спектроскопия. Эмиссионные и абсорбционные методы анализа. Атомно-абсорбционная спектрометрия. Метод холодного пара и гидридный методы. Рентгеновские методы анализа. Оже-спектроскопия. Колебательная спектроскопия, КР-спектроскопия. Люминесцентные методы анализа, их классификация, теоретические основы, особенности и применение.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Собеседование           |
| 3         | Методы масс-спектрометрии           | Методы масс-спектрометрии в экоаналитическом контроле. Масс-спектрометрия неорганических веществ. Способы ионизации и способы разделения осколочных ионов (магнитно-секторный, квадрупольный, времяпролетный, ионная ловушка). Изотопный анализ. Масс-спектрометрия органических веществ: ионизация электронным ударом, химическая ионизация, полевая десорбция, ионизация при атмосферном давлении и др. Масс-спектрометры с двойной фокусировкой. Тандемная масс-спектрометрия. Интерпретация масс-спектров, структурный анализ, элементный анализ органических веществ. Газовая хромато-масс-спектрометрия. Жидкостная хромато-масс-спектрометрия, ионизация термо- и электрораспылением. Анализ объектов окружающей среды | Собеседование           |
| 4         | Методы опреде-                      | Иммуно-химический и ферментатив-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Собеседование           |

|   |                                     |                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | ления суперэко-токсикантов          | ный методы анализа. Методы хромато-масс-спектрометрии в определении многокомпонентных смесей сложного состава и анализе сложных природных матриц. Технология скрининга.                                                               |               |
| 5 | Радиологический анализ              | Активационный анализ. Разрешение, точность, аппаратное оформление. Радиохимическое разделение. Метод изотопного разбавления. Элементный нейтронно-активационный анализ.                                                               | Собеседование |
| 6 | Организация аналитического контроля | Организация аналитического контроля, кадровое обеспечение. Функции и структура контрольно-аналитического подразделения предприятия, регламент деятельности. Обеспечение компетентности. Обеспечение достоверности результатов анализа | Собеседование |

### 2.3.2 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

| №  | Темы семинарских занятий                                                                                                          | Форма текущего контроля |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1. | Построение схем анализа реальных объектов различной природы.                                                                      | Собеседование           |
| 2. | Исследование смесей красителей методами молекулярной спектроскопии. Оптимизация анализа реальных объектов спектральными методами. |                         |
| 3. | Идентификация органических соединений методом масс-спектрометрии                                                                  |                         |
| 4. | Определение полициклических углеводородов в объектах окружающей среды                                                             |                         |
| 5. | Радиологический контроль почв                                                                                                     |                         |
| 6. | Разработка системы аналитического контроля на предприятии. Обеспечение достоверности результатов анализа                          |                         |

### 2.3.3 Примерная тематика курсовых работ (пректов)

Курсовые работы не предусмотрены

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

| № | Виды СРС                                                                                           | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы                                                                                          |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Подготовка к выполнению лабораторных работ, подготовка к выполнению практических заданий по разде- | 1 Отто М. Современные методы аналитической химии. М. Мир. 2008. 544.<br>2 Прикладной химический анализ: Практическое руководство/под ред. Т.Н.Шеховцовой, О.А. Шпигуна. Изд-во Мо- |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лам дисциплины | <p>сковского госуниверситета. 2010.</p> <p>3 Аналитическая химия : учебник для студентов вузов : в 3 т. /под ред. Л. Н. Москвина. [И. Г. Зенкевич и др. ]. - М.: Академия, 2008. - 300 с.</p> <p>4 В.С.Антонов, Г.И.Беков, М.А.Большов и др. Лазерная аналитическая спектроскопия. М.: Наука, 1986.</p> <p>5 Аналитическая химия. Проблемы и подходы (в 2-х т.) под. ред. Кельнера Р., Мерме Ж.-М., Отто М., Видме Г.М., пер. с англ., М., Мир АСТ, 2004.</p> <p>6 МУ по организации самостоятельной работы студентов</p> |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

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

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии: проведение лекций как с использованием мультимедийного оборудования, так и без, метод малых групп, разбор практических задач, обсуждение результатов эксперимента.

| Семестр       | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии                                                  | Количество часов |
|---------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 8             | ПР          | Метод малых групп, групповые дискуссии, разбор практических задач, обсуждение результатов эксперимента | 18               |
| <i>Итого:</i> |             |                                                                                                        | 18               |

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

#### 4 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Аналитическая служба предприятия и аналитический контроль».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме докладов с презентациями, разноуровневых заданий, ситуационных задач, отчетов по лабораторным работам и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа. Для лиц с нарушениями слуха:
- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

#### Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

| № п/п | Код и наименование индикатора (в соответствии с п. 1.4)                                                                              | Результаты обучения (в соответствии с п. 1.4)                                   | Наименование оценочного средства     |                                     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|       |                                                                                                                                      |                                                                                 | Текущий контроль                     | Промежуточная аттестация            |
| 1     | ИПК-4.1<br>готовов использовать современные средства и методы исследования и анализа для контроля качества сырья и готовой продукции | Знает теоретические основы современных средств и методов исследования и анализа | Вопросы собеседования<br>1           | Вопросы на зачете<br>1, 2, 3, 9, 22 |
| 2     |                                                                                                                                      | Умеет обосновывать выбор схем анализа с применением различного оборудования     | Вопросы собеседования<br>3, 4, 9, 10 | Вопросы на зачете<br>4, 5, 6, 12    |

|   |                                                                                                                             |                                                                                                           |                            |                                          |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------|
| 3 |                                                                                                                             | Владеет основами оценки методов контроля качества сырья и готовой продукции                               | Вопросы собеседования      | Вопросы на зачете 7, 8                   |
| 4 | ИПК-4.2<br>готов использовать результаты контроля качества сырья и готовой продукции для целей паспортизации и сертификации | Знает основные принципы и методы контроля качества сырья и готовой продукции                              | Вопросы собеседования 2, 8 | Вопросы на зачете 16, 17, 18, 21, 23, 24 |
| 5 |                                                                                                                             | Умеет анализировать результаты контроля качества сырья и готовой продукции                                | Вопросы собеседования 5, 6 | Вопросы на зачете 10, 11, 19, 20         |
| 6 |                                                                                                                             | Владеет навыками интерпретации результатов контроля качества сырья для целей паспортизации и сертификации | Вопросы собеседования 7    | Вопросы на зачете 13, 14, 15             |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

Текущий контроль проводится путем проведения опросов студентов в ходе семинарских занятий в форме собеседования, решения ситуационных задач.

***Вопросы для текущего контроля***

Устные опросы по тематике лекций проводятся при проведении практических занятий.

- 1 Применение РФА к анализу реальных объектов.
- 2 Определение компонентного состава органических смесей.
- 3 Оптимизация анализа реальных объектов методами молекулярной спектроскопии. Функциональный анализ, процедура идентификации.
- 4 Сравнительный анализ способов разложения проб.
- 5 Интерпретация масс-спектров сложных органических молекул.
- 6 Жидкостная хромато-масс-спектрометрия в идентификации компонентов растительных материалов.
- 7 Определение суперэкоотоксикантов, предварительный скрининг.
- 8 Кинетические методы исследования и анализа. Ферментативные методы.
- 9 Изучение процессов комплексообразования, оптимизация условий измерения, определение состава комплексов.
- 10 Оценка эффективности схемы анализа, контроль качества выполнения анализа.

**Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)**

***Вопросы для подготовки к зачету***

- 1 Колебательная спектроскопия, теория и практика метода. Фурье-преобразование спектра. Рассеяние излучения, метод КР.
- 2 Принципы и возможности групповой идентификации органических соединений. Масс-спектры ионных серий гомологических рядов.
- 3 Возможности метода хромато-масс-спектрометрии.
- 4 Способы разделения ионов по массовым числам, разрешающая способность приборов.
- 5 Масс-спектрометрия органических соединений.
- 6 Масс-спектрометрия неорганических веществ.
- 7 Контроль правильности результатов количественного химического анализа.
- 8 Доказательство правильности результатов анализа. Методологические основы.
- 9 Методы атомно-абсорбционной спектроскопии: возможности и способы повышения эффективности.
- 10 Иммунохимические методы анализа.
- 11 Люминесцентные методы анализа. Эффект Шпольского.

- 12 Построение схем анализа.
- 13 Радиологические методы контроля.
- 14 Суперэкоотоксиканты, классификация. Основные методы определения.
- 15 Метрологическое обеспечение количественного химического анализа.
- 16 Методы элементного анализа.
- 17 Методы идентификации в аналитической химии.
- 18 Методы капиллярного электрофореза: принципы реализации и возможности.
- 19 Ферментативные методы анализа в экоаналитическом контроле.
- 20 Методы экспресс-анализа. Скрининг. Сорбционно-кинетические тест-методы анализа.
- 21 Основные тенденции развития современной аналитической химии.
- 22 Гибридные методы анализа.
- 23 Молекулярная спектроскопия.
- 24 Атомно-абсорбционная спектроскопия с электротермической атомизацией.

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Оценка «зачтено» выставляется, если студент демонстрирует следующие знания, умения и навыки:

*знает* теоретические основы современных средств и методов исследования и анализа; основные принципы и методы организации и контроля качества сырья и готовой продукции предприятия;

*умеет* обосновывать выбор схем анализа с применением различного оборудования; анализировать аналитическую информацию, систему обеспечения качества результатов испытаний сырья и готовой продукции;

*владеет* основами оценки методов контроля качества сырья и готовой продукции; навыками интерпретации результатов анализа для целей паспортизации и сертификации.

## **5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий**

### **5.1. Учебная литература**

1. Основы аналитической химии / Под ред. акад. Золотова Ю.А. -М.: Академия, 2010
2. Кристиан Г.Д. Аналитическая химия. М. Бином. 2009. т.1. 623 с.
3. Кристиан Г.Д. Аналитическая химия. М. Бином. 2009. т.2. 504 с.
- 4 Власова, Е.Г. Аналитическая химия: химические методы анализа [Электронный ресурс] : учебник / Е.Г. Власова, А.Ф. Жуков, И.Ф. Колосова, К.А. Комарова ; под ред. Петрухина О.М., Кузнецовой Л.Б.. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 467 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97407>.
- 5 Отто М. Современные методы аналитической химии. М. Мир. 2008. 544.
- 6 Прикладной химический анализ: Практическое руководство/под ред. Т.Н.Шеховцовой, О.А. Шпигуна. Изд-во Московского госуниверситета. 2010.
- 7 Аналитическая химия : учебник для студентов вузов : в 3 т. /под ред. Л. Н. Москвина. [И. Г. Зенкевич и др. ]. - М.: Академия, 2008. - 300 с.
- 8 В.С.Антонов, Г.И.Беков, М.А.Большов и др. Лазерная аналитическая спектроскопия. М.: Наука, 1986.
- 9 Аналитическая химия. Проблемы и подходы (в 2-х т.), под. ред. Кельнера Р., Мерме Ж.- М., Отто М., Видмер Г.М., пер. с англ., М., Мир АСТ, 2004.
- 10 Золотов, Ю.А. Введение в аналитическую химию [Электронный ресурс] : учеб- ное пособие / Ю.А. Золотов. — Электрон. дан. — Москва: Издательство "Лаборатория знаний", 2016. — 266 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84079>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

## **5.2. Периодическая литература**

Журнал аналитической химии

Заводская лаборатория. Диагностика материалов.

## **5.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

### **Электронно-библиотечные системы (ЭБС):**

1. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
4. ЭБС «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

### **Профессиональные базы данных:**

1. Web of Science (WoS) <http://webofscience.com/>
2. Scopus <http://www.scopus.com/>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>
5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
6. Университетская информационная система РОССИЯ <http://uisrussia.msu.ru>

### **Информационные справочные системы:**

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

### **Ресурсы свободного доступа:**

1. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru/>);
2. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
3. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>;
5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/> .
6. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>;
- 7 Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru>;
- 8 Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru) (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы);
- 9 Официальный сайт Росаккредитации [www.fsa.gov.ru](http://www.fsa.gov.ru)

## **Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ:**

1. Среда модульного динамического обучения <http://moodle.kubsu.ru>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://mschool.kubsu.ru/>
3. Библиотека информационных ресурсов кафедры информационных образовательных технологий <http://mschool.kubsu.ru/>;
4. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, практических занятий.

Важнейшим этапом освоения дисциплины является самостоятельная работа: самостоятельная проработка теоретического материала, подготовка докладов по предложенной или самостоятельно выбранной тематике.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующими индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

### **Общие рекомендации**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

### **Работа с конспектом лекций**

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попробуйте найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

### **Выполнение практических работ**

На занятии получите у преподавателя план практических работ. Обзаведитесь всем необходимым методическим обеспечением.

Перед занятием изучите теорию вопроса, предполагаемого к рассмотрению, ознакомьтесь с планом работы. Проанализируйте полученную информацию, сопоставьте ее с известными теоретическими положениями, обобщите, подготовьте ответы на вопросы, приводимые в плане семинарского занятия.

## **7 Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)**

| 1. Наименование специальных помещений                                                                                                                         | Оснащенность специальных помещений                                                                    | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – 332 С                                                                                             | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук (при необходимости) | Microsoft Windows;<br>Microsoft Office          |
| Учебные аудитории для проведения семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 252С, 242С) | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук                     | Microsoft Windows;<br>Microsoft Office          |
| Учебные аудитории для курсового проектирования                                                                                                                | Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.                                                      |                                                 |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся                       | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)             | Microsoft Windows;<br>Microsoft Office          |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 252С, 242С)                  | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, оснащенная веб-камерой, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Microsoft Windows;<br>Microsoft Office          |