

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

\_\_\_\_\_ Хагуров Т.А.  
подпись  
« 24 » 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
**Б1.В.ДВ.01.01 АНАЛИТИЧЕСКАЯ СЛУЖБА ПРЕДПРИЯТИЙ**  
**И АНАЛИТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ**

Направление подготовки/специальность 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) / специализация Аналитическая химия

Программа подготовки прикладная

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая служба предприятий и аналитический контроль» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составила:

Н.В. Киселева, доцент кафедры аналитической химии, кандидат химических наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Аналитическая служба предприятий и аналитический контроль» утверждена на заседании кафедры (разработчика) аналитической химии

Протокол № 5 от 19 апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Темердашев З.А.

Рабочая программа «Аналитическая служба предприятий и аналитический контроль» обсуждена на заседании кафедры аналитической химии протокол № 5 от 19 апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой Темердашев З.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий

протокол № 5 от 20 апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.

Рецензент:

кандидат химических наук, заведующая лабораторией  
ООО «ХимАналитик» Бозина Т.В.

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Сформировать у студентов представление о формах и методах проведения аналитического контроля на промышленных предприятиях и в лабораториях.

### 1.2 Задачи дисциплины

- Изучить структуру аналитической службы на промышленных предприятиях;
- Получить представление об особенностях анализа различных объектов, формах производственного контроля;
- Владеть методологией выбора методов анализа, получить навыки их применения.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Аналитическая служба предприятий и аналитический контроль» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины по выбору" учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях таких дисциплин как «Аналитическая химия», «Метрологические основы химического анализа», «Статистика и контроль».

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ПК-1, ПК-5, ПК-11, ПК-12.

| № п.п. | Индекс компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                               | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны                                                                           |                                                                                                           |                                                                                                                                       |
|--------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                    |                                                                                                                     | знать                                                                                                                                 | уметь                                                                                                     | владеть                                                                                                                               |
| 1.     | ПК – 1             | Способность выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам.                                               | - структуру МВИ, планов, программ испытаний и контроля и других текстовых документов, входящих в состав технологической документации. | - составлять планы, программы испытаний и контроля в соответствии с методиками выполнения измерений       | - навыками оценки пригодности МВИ, программ испытаний и контроля, обработки результатов анализа в соответствии с методиками измерений |
| 2.     | ПК – 5             | Способность получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий. | - принцип работы и алгоритмы функционирования современных прикладных программных комплексов, позволяющих обрабатывать результаты      | - получать и обрабатывать результаты научных экспериментов с помощью современных компьютерных технологий. | - способами интерпретации полученных с помощью использования современных прикладных программных комплексов.                           |

| №<br>п.п. | Индекс<br>компет<br>енции | Содержание<br>компетенции<br>(или её части)                                                                          | В результате изучения учебной дисциплины<br>обучающиеся должны                                                           |                                                                                                                |                                                                                    |
|-----------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                           |                                                                                                                      | знать                                                                                                                    | уметь                                                                                                          | владеть                                                                            |
|           |                           |                                                                                                                      | научных экспериментов.                                                                                                   |                                                                                                                |                                                                                    |
| 3.        | ПК -11                    | Владение навыками планирования и организации работы структурного подразделения.                                      | - структуру и функционал аналитических служб и лабораторий на промышленных предприятиях.                                 | - составлять планы работы, распределять обязанности и ответственность и работников структурного подразделения. | - навыками планирования и организации работы структурного подразделения            |
| 4.        | ПК-12                     | Способность принимать решения в стандартных ситуациях, брать на себя ответственность за результат выполнения заданий | Принципы разработки должностных инструкций и документированных процедур, регламентирующих их работу аналитической службы | Определять ответственность и оценивать последствия принятых решений                                            | Навыками принятия решений в соответствии с регламентом работы аналитической службы |

## 2. Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

| Вид учебной работы                                                    | Всего<br>часов | Семестры<br>(часы) |   |   |   |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------|---|---|---|
|                                                                       |                | 8                  | — |   |   |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                                |                |                    |   |   |   |
| <b>Аудиторные занятия (всего):</b>                                    | <b>54</b>      | <b>54</b>          |   |   |   |
| Занятия лекционного типа                                              | 18             | 18                 | - | - | - |
| Лабораторные занятия                                                  |                |                    | - | - | - |
| Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)            | 36             | 36                 | - | - | - |
| <b>Иная контактная работа:</b>                                        |                |                    |   |   |   |
| Контроль самостоятельной работы (КСР)                                 | 2              | 2                  |   |   |   |
| Промежуточная аттестация (ИКР)                                        | 0,2            | 0,2                |   |   |   |
| <b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>                           |                |                    |   |   |   |
| Курсовая работа                                                       | -              | -                  | - | - | - |
| Проработка учебного (теоретического) материала                        | 5,8            | 5,8                | - | - | - |
| Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций) | 5              | 5                  | - | - | - |
| Реферат                                                               | -              | -                  | - | - | - |
| Подготовка к текущему контролю                                        | 5              | 5                  | - | - | - |
| <b>Контроль:</b>                                                      |                |                    |   |   |   |
| Подготовка к экзамену                                                 | -              | -                  |   |   |   |

|                           |                                      |             |             |          |          |          |
|---------------------------|--------------------------------------|-------------|-------------|----------|----------|----------|
| <b>Общая трудоемкость</b> | <b>час.</b>                          | <b>72</b>   | <b>72</b>   | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>-</b> |
|                           | <b>в том числе контактная работа</b> | <b>56,2</b> | <b>56,2</b> |          |          |          |
|                           | <b>зач. ед</b>                       | <b>2</b>    | <b>2</b>    |          |          |          |

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

| №<br>раздела | Наименование разделов                                                               | Количество часов |                   |    |    |                      |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------------|
|              |                                                                                     | Всего            | Аудиторная работа |    |    | Внеаудиторная работа |
|              |                                                                                     |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                      |
| 1            | 2                                                                                   | 3                | 4                 | 5  | 6  | 7                    |
| 1.           | Аналитическая служба как система.                                                   | 8                | 2                 | 4  |    | 2                    |
| 2.           | Состав и функции испытательной лаборатории. Требования к компетентности ИЛ.         | 8                | 2                 | 4  |    | 2                    |
| 3.           | Формы и методы производственного контроля                                           | 8                | 2                 | 4  |    | 2                    |
| 4.           | Аналитический цикл. Погрешности отдельных стадий аналитического цикла.              | 8                | 2                 | 4  |    | 2                    |
| 5.           | Оперативный контроль качества результатов анализа. Алгоритмы оперативного контроля. | 10               | 2                 | 6  |    | 2                    |
| 6.           | Выбор методики анализа                                                              | 8                | 2                 | 4  |    | 2                    |
| 7.           | Контроль стабильности качества результатов анализа. Формы статистического контроля. | 12               | 4                 | 6  |    | 2                    |
| 8.           | Обеспечение качества результатов анализа                                            | 7,8              | 2                 | 4  |    | 1,8                  |
| 9.           | Итого по дисциплине                                                                 | 69,8             | 18                | 36 |    | 15,8                 |
| 10.          | КСР                                                                                 | 2                |                   |    |    |                      |
| 11.          | ИКР                                                                                 | 0,2              |                   |    |    |                      |
|              | <i>Всего:</i>                                                                       | 72               |                   |    |    |                      |

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа

| №  | Наименование раздела              | Содержание раздела                                                                                      | Форма текущего контроля |
|----|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | 2                                 | 3                                                                                                       | 4                       |
| 1. | Аналитическая служба как система. | Введение. Организация контроля качества на промышленных предприятиях. Аналитический контроль. Специфика | Собеседование           |

|    |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                          |               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|    |                                                                                     | технического контроля. Оценка состояния измерений.                                                                                                                                                                                       |               |
| 2. | Состав и функции испытательной лаборатории. Требования к компетентности ИЛ          | Требования к персоналу, оборудованию, помещения, методикам, используемым в аналитической лаборатории. Аккредитация лабораторий: общие сведения, необходимые процедуры и этапы, основные нормативные документы. Критерии аккредитации     | Собеседование |
| 3. | Формы и методы производственного контроля                                           | Операционный контроль, контроль качества продукции, приемочный и промежуточный контроль. Планы контроля, способы отбора продукции на контроль.                                                                                           | Собеседование |
| 4. | Аналитический цикл. Погрешности отдельных стадий аналитического цикла.              | Способы получения результата измерения. Оценка приемлемости результатов измерений. Погрешности отдельных стадий анализа. Документация производственного контроля.                                                                        | Собеседование |
| 5. | Оперативный контроль качества результатов анализа. Алгоритмы оперативного контроля. | Организация внутрилабораторного контроля. Алгоритмы оперативного контроля: с применением образца для контроля, метод добавок, метод разбавления, метод разбавления совместно с методом добавок. Межлабораторные сравнительные испытания. | Собеседование |
| 6. | Выбор методики анализа                                                              | Классификация методов определения качественного и количественного состава объектов. Обоснование выбора методики, требования к методикам измерений и испытаний.                                                                           | Собеседование |
| 7. | Контроль стабильности качества результатов анализа. Формы статистического контроля. | Статистический контроль в форме контрольных карт Шухарта, контроль подконтрольности процедуры анализа. Статистический контроль по альтернативному признаку.                                                                              | Собеседование |
| 8. | Обеспечение качества результатов анализа                                            | Контроль и управление качеством результатов анализа. Организация внутренних проверок лаборатории и внутрилабораторного контроля. Руководство по качеству, документы системы качества лаборатории.                                        | Собеседование |

### 2.3.2 Лабораторные занятия

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены

### 2.3.3 Занятия семинарского типа

| № | Наименование раздела                                                                | Темы практических работ                                                                                                                                                                                  | Форма текущего контроля         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 2                                                                                   | 3                                                                                                                                                                                                        | 4                               |
| 1 | Аналитическая служба как система.                                                   | Место аналитической службы в структуре предприятия, организация аналитической службы                                                                                                                     | Устный опрос                    |
| 2 | Состав и функции испытательной лаборатории. Требования к компетентности ИЛ.         | Задачи и функции аналитической службы. Конфликтные ситуации и выход из них. Критерии компетентности: требования к персоналу, оборудованию, помещениям.                                                   | Устный опрос                    |
| 3 | Формы и методы производственного контроля                                           | Виды и организация производственного контроля в зависимости от типа продукции                                                                                                                            | Устный опрос, доклады           |
| 4 | Аналитический цикл. Погрешности отдельных стадий аналитического цикла.              | Оценка погрешностей аналитических измерений. Виды измерений. Средства измерений. Вклад отдельных стадий аналитического цикла в погрешность результата контроля.                                          | Устный опрос, расчетные задания |
| 5 | Оперативный контроль качества результатов анализа. Алгоритмы оперативного контроля. | Алгоритмы оперативного контроля качества результатов анализа: с применением образца для контроля, метод добавок, метод разбавления, метод разбавления совместно с методом добавок, контрольной методики. | Устный опрос, расчетные задания |
| 6 | Выбор методики анализа                                                              | Обоснование выбора методики, построение схемы анализа.                                                                                                                                                   | Устный опрос                    |
| 7 | Контроль стабильности качества результатов анализа. Формы статистического контроля. | Статистический контроль подконтрольности процедуры анализа. Контрольные карты Шухарта                                                                                                                    | Устный опрос, расчетные задания |
| 8 | Обеспечение качества результатов анализа                                            | Факторы, влияющие на точность аналитических измерений и испытаний                                                                                                                                        | Устный опрос, расчетные задания |

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены

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

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|---|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------|

| 1 | 2                                                                                        | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Подготовка докладов, подготовка к выполнению практических заданий по разделам дисциплины | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дерффель К. Статистика в аналитической химии. - М.: Мир, 1994.-268 с.</li> <li>2. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. - М.: Логос, 2002. -407 с.</li> <li>3. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособия для вузов. - М.: Логос, 2000. - 247 с.</li> <li>4. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2002.-205 с.</li> <li>5. МУ по организации самостоятельной работы студентов</li> </ol> |

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

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

| Семестр       | Вид занятия | Используемые интерактивные образовательные технологии                                  | Количество часов |
|---------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 5             | ПР          | Метод малых групп, групповые дискуссии, разбор практических задач, обсуждение докладов | 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**

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине проводится текущий и промежуточный контроль. Текущий контроль осуществляют путем проведения опросов студентов в ходе практических занятий. При проведении текущего контроля используют контрольные вопросы. Промежуточный контроль осуществляют в виде зачета в конце семестра. На зачете студентам предлагается ответить на 2 вопроса по материалам учебной дисциплины.

##### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля**

Устные опросы по тематике лекций проводятся постоянно в течение всех практических занятий.

- 1 Организация аналитической службы, ее цели и задачи, функции.
- 2 Организация производственного контроля по стадиям жизненного цикла продукта.
- 3 Виды производственного контроля.
- 4 Средства, методы, объем производственного контроля.
- 5 Виды статистического контроля качества продукции, классификация методов, оценка результатов.
- 6 Документация системы обеспечения качества результатов испытаний.
- 7 Требования к компетентности испытательной лаборатории.
- 8 Способы представления продукции на контроль
- 9 Выборка и способы ее получения.
- 10 Основные понятия, используемые при проведении статистического контроля качества продукции.
- 11 Построение схем анализа. Погрешности отдельных стадий аналитического цикла.
- 12 Формы статистического контроля качества результатов анализа.
- 13 Погрешности различных методов анализа (на примере гравиметрии, объемного анализа, фотометрии).
- 14 Алгоритмы оперативного контроля качества результатов анализа: с применением ОК, разбавления пробы, метод добавок, метод добавок совместно с разбавлением пробы, с применением контрольной методики.
- 15 Система обеспечения качества результатов анализа в испытательной лаборатории.

##### **Примеры тем докладов**

- 1 Организация производственного контроля качества продукции в машиностроении (по отраслям)
- 2 Контроль качества пищевых продуктов (по видам продукции)
- 3 Контроль качества при производстве ювелирных изделий
- 4 Контроль качества при производстве нефтепродуктов
- 5 Контроль качества парфюмерных изделий

##### **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.**

Вопросы к зачету

- 1 Задачи аналитической службы предприятия, место в организационной структуре предприятия.
- 2 Организация аналитической службы предприятия.
- 3 Виды производственного контроля, требования к нему.
- 4 Организация производственного контроля: средства, методы, объем и т.д..
- 5 Статистический контроль качества продукции, виды контроля в зависимости от объема, контролируемого параметра и классификации проконтролированных объектов.
- 6 Документация технического контроля.

- 7 Требования к персоналу, помещениям, оборудованию, методикам измерений и испытаний.
- 8 Способы представления продукции на контроль
- 9 Методы отбора образцов в выборку.
- 10 Основные понятия, используемые при проведении статистического контроля качества продукции.
- 11 Представление результатов анализа
- 12 Аналитический цикл. Погрешности отдельных стадий аналитического цикла. Погрешность пробоотбора.
- 13 Оценка и минимизация погрешностей при реализации анализа (на примере гравиметрии, объемного анализа, фотометрии).
- 14 Оперативный контроль качества результатов анализа. Алгоритмы оперативного контроля: с применением ОК, разбавления пробы, метод добавок, метод добавок совместно с разбавлением пробы, с применением контрольной методики.
- 15 Обеспечение качества результатов анализа.
- 16 Контроль стабильности качества результатов анализа. Формы статистического контроля.
- 17 Статистический контроль подконтрольности процедуры анализа (с применением ОК и метода добавок).
- 18 Контрольные карты для контроля стабильности процедуры анализа.
- 19 Методы сенсорного анализа в оценке качества пищевых продуктов.
- 20 Организация межлабораторных сличительных испытаний.

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.

**Критерии оценки:** «зачтено» выставляется в том случае, если студент демонстрирует, по крайней мере, следующие знания, умения и навыки:

*знает* фрагментарно (на уровне понятий) отдельные варианты алгоритмов создания МВИ, планов, программ испытаний принципы работы современных прикладных

программных комплексов, позволяющих обрабатывать результаты научных экспериментов, основные принципы функционирования аналитических служб и лабораторий на промышленных предприятиях;  
*умеет* создавать МВИ, планы, программы испытаний, но не умеет использовать текстовые документы, входящие в состав технологической документации; получать результаты научных экспериментов; планировать работу структурного подразделения, но без учета специфики конкретного предприятия;  
*владеет* навыками создания текстовых документов, входящих в состав технологической документации, способами использования современных прикладных программных комплексов, методами планирования работы структурного подразделения предприятия в целом.

### **5.1 Основная литература:**

1. Ефимов В.В., Улучшение качества продукции, процессов, ресурсов : учебное пособие для студентов вузов / В. В. Ефимов. - М.: КНОРУС, 2010. - 240 с.
2. Сергеев А.Г., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация и сертификация/ А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря. – М.: Юрайт, 2011.- 820 с.
3. Вершинин, В.И. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Вершинин, И.В. Власова, И.А. Никифорова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97670>

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

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Дерффель К. Статистика в аналитической химии. - М.: Мир, 1994.-268 с.
2. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология. - М.: Логос, 2001. -407 с.
3. Сергеев А.Г., Латышев М.В. Сертификация: Учебное пособия для вузов. - М.: Логос, 2001. - 263 с.
4. Тартаковский Д.Ф., Ястребов А.С. Метрология, стандартизация и технические средства измерений: Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 2001.-205 с.
5. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник / Я.М. Радкевич. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 788 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/book/3219#book\\_name](https://e.lanbook.com/book/3219#book_name)

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

### **5.3. Периодические издания:**

Журналы «Заводская лаборатория», Журнал аналитической химии.

## **6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля).**

Информационная справочная система нормативно-технической и правовой информации  
Техэксперт (национальные стандарты, природоохранные нормативные документы)  
[www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)

Поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов <http://www.webofscience.com>

Библиографическая и реферативная база данных  
<https://www.scopus.com>

Сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии -

<http://protect.gost.ru>

База данных научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Портал химиков-аналитиков: аналитическая химия и метрология [www.anchem.ru](http://www.anchem.ru)

## **7. 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. Попытайтесь 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.

### **Подготовка к занятиям семинарского типа**

Получите у преподавателя план семинарского занятия и в соответствии с темой подготовьтесь к ответам на вопросы, используя конспекты лекций и рекомендованную преподавателем основную и дополнительную литературу по рассматриваемой теме. Отдельные разделы можно законспектировать, пересказать подготовленный материал.

Доклад — устное сообщение на основе подготовленного сообщения объемом 10-12 печатных страниц, подготавливается студентом в течение длительного срока (от одной недели до месяца). Доклад/сообщение должен содержать основные фактические сведения

и выводы по рассматриваемому вопросу, от студента требуется аргументированное изложение собственных мыслей по рассматриваемому вопросу.

*Общие требования к тексту.* Текст должен подчиняться определенным требованиям: он должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью. Раскрытие темы предполагает, что в тексте излагается относящийся к теме материал и предлагаются пути решения содержащейся в теме проблемы; связность текста предполагает смысловую соотносительность отдельных компонентов, а цельность - смысловую законченность текста.

*План доклада.* Изложение материала в тексте должно подчиняться определенному плану - мыслительной схеме, позволяющей контролировать порядок расположения частей текста. Универсальный план научного текста, помимо формулировки темы, предполагает изложение вводного материала, основного текста и заключения.

*Введение* - начальная часть текста. Во введении аргументируется актуальность исследования, - т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками; перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Введение может также содержать обзор источников или экспериментальных данных, уточнение исходных понятий и терминов, сведения о методах исследования. Во введении обязательно формулируются цель и задачи.

*Основная часть.* Основная часть раскрывает содержание темы. В ней обосновываются основные тезисы, приводятся развернутые аргументы, предполагаются гипотезы, касающиеся существа обсуждаемого вопроса. Изложение материала основной части подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала: классификации (эмпирические исследования), типологии (теоретические исследования), периодизации (исторические исследования).

*Заключение.* В ней краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.

Доклад сопровождается демонстрацией презентации с использованием ПЭВМ.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

Использование электронных презентаций при проведении практических занятий

### **8.2 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения**

Компьютерные программы для демонстрации и создания презентаций Microsoft Office.

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

| №  | Вид работ          | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность |
|----|--------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Лекционные занятия | Лекционная аудитория 425С, оснащенная                                  |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                            | презентационной техникой (при необходимости):<br>NotebookAser со звуковыми колонками.<br>Мультимедиа-проектор PLC-XW20A, экран.                                                                                                                                                                                                                                 |
| 2. | Семинарские занятия                        | Аудитория 425С, лаборатория 242С, укомплектованная специализированной мебелью и презентационной техникой (при необходимости)                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. | Курсовое проектирование                    | Не предусмотрено                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4. | Групповые (индивидуальные) консультации    | Аудитория 242С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5. | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Аудитория 242С, 430С, 425С                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 6. | Самостоятельная работа                     | Самостоятельная работа студентов осуществляется в читальных залах библиотеки КубГУ, зале реферативных журналов, вычислительном центре КубГУ, Интернет-центре, а также других аудиториях факультета химии и высоких технологий с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации |