

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института химии  
д.х.н., проф. Горячева И.Ю.

"16" 06 2023 г.

Рабочая программа дисциплины  
Современные методы химической экспертизы

Направление подготовки бакалавриата  
04.03.01- Химия

Профиль подготовки бакалавриата  
Аналитическая химия и химическая экспертиза

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2023

| Статус                         | ФИО                       | Подпись | Дата     |
|--------------------------------|---------------------------|---------|----------|
| Преподаватель-разработчик      | Курчаткин Сергей Петрович |         | 16.06.23 |
| Председатель НМК               | Крылатова Яна Георгиевна  |         | 16.06.23 |
| Заведующий кафедрой            | Горячева Ирина Юрьевна    |         | 16.06.23 |
| Специалист Учебного управления |                           |         |          |

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные методы химической экспертизы» является получение студентами знаний о проблемах и методах экспертных исследований современных материалов для компетентного владения вопросами проведения экспертиз, в том числе, судебных экспертиз объектов из постоянно расширяющегося круга новых веществ, материалов и изделий.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Современные методы химической экспертизы» (Б1.В.ДВ.05.01) относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 — Дисциплины (модули) рабочего учебного плана ООП по направлению подготовки 04.03.01 — Химия, профилю «Аналитическая химия и химическая экспертиза» Данная дисциплина изучается в 7 семестре.

Для освоения программы по дисциплине «Современные методы химической экспертизы» студент должен знать основы предшествующих дисциплин: информатики (работа с базами данных, с поисковыми системами); неорганической химии (представления о строении веществ); органической химии (знания классификаций и свойств соединений углерода); аналитической химии (представления о физико-химических методах анализа); физической химии (механизм химических превращений) организационных и правовых требований к производству экспертиз.

Освоение данной дисциплины необходимо при выполнении и защите выпускной квалификационной работ по направлению 04.03.01 Химия, при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции  | Результаты обучения   |
|---|---|---|
| <b>УК-2.</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <b>2.1_ Б.УК-2.</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.<br><b>3.1_ Б.УК-2.</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время | <b>Знать:</b><br>- основные этапы проектирования при решении задач химической экспертизы, принципы выбора оптимальных способов решения с учетом поставленной задачи, основы законодательной базы экспертной деятельности в РФ<br><b>Уметь:</b><br>- решать задачи химической экспертизы и представлять результаты деятельности.<br><b>Владеть:</b><br>- основными методами химической экспертизы. |

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>ПК-5.</b> Способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения под руководством специалистов более высокой квалификации</p> | <p><b>ПК-5.1.</b> Выбирает методы и средства контроля качества, сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения на соответствие требуемой нормативной документации</p> <p><b>ПК-5.2.</b> Выполняет стандартные операции на типовом оборудовании для характеристики сырья, промежуточной и конечной продукции химического производства.</p> <p><b>ПК-5.3.</b> Составляет протоколы испытаний, отчеты о выполненной работе по заданной форме</p> <p><b>ПК-5.4.</b> Осуществляет контроль точности аналитического оборудования на соответствие требуемой нормативной документации</p> | <p><b>Знать</b></p> <p>-основные методические требования, к проведению экспертных научных исследований традиционных и современных материалов;</p> <p><b>Уметь</b></p> <p>- использовать полученные знания для обоснованного выбора комплекса современных инструментальных методов и построения плана экспертиз материалов и веществ;</p> <p><b>владеть</b></p> <p>- основами целевого информационного поиска научно-технической информации, технических и правовых нормативов, необходимых для проведения экспертизы; навыками проведения базовых физико-химических анализов</p> |
|--|--|--|

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

| № п/п | Раздел дисциплины  | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                      |                                  |     |    |          |       | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)<br>Формы промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------------------|-----|----|----------|-------|---|
|       |  |         |                 | лекции   | Лабораторные занятия |                                  | ИКР | СР | контроль | всего |   |
|       |  |         |                 |  | Общая трудоемкость   | Из них – практическая подготовка |     |    |          |       |   |
| 1     | История развития химической экспертизы. Научно-технические и правовые составляющие понятия экспертиза. | 7       | 1               | 4  | 6                    | 3                                | 3   | 6  |          |       | Письменный отчет в лабораторном журнале.  |
| 2     | Объекты криминалистической экспертизы материалов, веществ, изделий.                                    | 7       | 2               | 4  | 6                    | 3                                | 3   | 6  |          |       | Проверочные контрольные задания<br>Письменный отчет в лабораторном журнале.<br>Написание рефератов и их     |

|   |  |   |   |           |           |           |           |           |          |            |   |
|---|--|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|---|
|   |  |   |   |           |           |           |           |           |          |            | защита.   |
| 3 | Новые направления и задачи в экспертизах полимерных материалов.  | 7 | 3 | 4         | 6         | 3         | 3         | 6         |          |            | Письменный отчет в лабораторном журнале.  |
| 4 | Новые направления и задачи в экспертизах лакокрасочных материалов и покрытий (ЛКМ и П).  | 7 | 4 | 6         | 6         | 3         | 3         | 6         |          |            | Проверочные контрольные задания<br>Письменный отчет в лабораторном журнале.                                     |
| 5 | Новые направления и задачи в экспертизах силикатных материалов и стекла. Новые направления и задачи в экспертизах объектов волокнистой природы.  | 7 | 5 | 6         | 4         | 2         | 2         | 6         |          |            | Письменный отчет в лабораторном журнале.<br>Написание рефератов и их защита.                                    |
| 6 | Новые направления и задачи в экспертизах парфюмерных и косметических средств. Современные методы исследования материалов письма.   | 7 | 6 | 6         | 4         | 2         | 2         | 6         |          |            | Письменный отчет в лабораторном журнале.<br>Написание рефератов и их защита.                                    |
| 7 | Новые направления и задачи химических исследований в комплексных экспертизах электронной и электробытовой техники. Формирование приборного оснащения экспертных учреждений для физико-химических исследований. | 7 | 7 | 6         | 4         | 2         | 2         | 4         |          |            | Проверочные контрольные задания<br>Письменный отчет в лабораторном журнале.<br>Написание рефератов и их защита. |
|   | Промежуточная аттестация   |   |   |           |           |           |           |           | 9        |            | <b>Зачет с оценкой</b>  |
|   | <b>Всего</b>   |   |   | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>18</b> | <b>18</b> | <b>45</b> | <b>9</b> | <b>144</b> |   |

## Содержание дисциплины

**1. История развития химической экспертизы. Научно-технические и правовые составляющие понятия экспертиза. Роль химических исследований в экспертизах современных материалов и веществ. Законодательная база экспертной деятельности в РФ. Классификация экспертиз. Традиционные и новые виды экспертиз. Расширение перечня экспертных специальностей. Объектно-ориентированные виды специальностей. Специальности по применению методов исследования.**

**2. Объекты криминалистической экспертизы материалов, веществ, изделий (КЭМВИ). Классификация задач КЭМВИ. Формулировки выводов в экспертизе. Определение границ множества в идентификационных исследованиях. Вопросы корректного применения научно-технической терминологии.**

Типовые экспертные методики и нестандартные виды исследования. Компьютерные поисковые системы, атласы спектров, банки данных в экспертной практике. Экспертные оценки. Экспертные системы.

### **3. Новые направления и задачи в экспертизах полимерных материалов.**

Исследования надмолекулярной структуры и анизотропии свойств полимеров в идентификационных исследованиях.

Выявление признаков применения вторичного сырья в полимерных материалах. Исследования причин разрушения изделий из полимерных материалов.

Особенности экспертиз композиционных материалов и изделий из них.

### **4. Новые направления и задачи в экспертизах лакокрасочных материалов и покрытий (ЛКМ и П).**

Методы микропрепарирования и физико-химического анализа состава образцов современных многослойных ЛКП. Выявление причин деградации и разрушения ЛКП на изделиях.

### **5. Новые направления и задачи в экспертизах силикатных материалов и стекла.**

Исследования причин разрушения конструкций, в т.ч., стеклянных корпусов информационных дисплеев. Экспертизы технических жидкостей.

Новые направления и задачи в экспертизах объектов волокнистой природы. Современные виды волокон и волокнистых материалов. Исследование причин изменения свойств волокон при внешних воздействиях.

### **6. Новые направления и задачи в экспертизах парфюмерных и косметических средств.**

Особенности анализа химического состава данных объектов и их слеодообразований. Современные методы исследования материалов письма. Методики установления давности исполнения записей.

Современные и перспективные методики экспертизы пересекающихся штрихов в документах.

### **7. Задачи химических исследований в комплексных экспертизах электронной и электробытовой техники.**

Химические исследования в комплексных экспертизах технологических процессов и изделий промышленного производства. Формирование приборного оснащения для физико-химических исследований экспертных учреждений.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При освоении дисциплины "Современные методы химической экспертизы", предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм

Все самостоятельные и лабораторные работы носят характер реальных экспертных задач, которые каждый студент решает после целевого информационного поиска, проведения физико-химических исследований и анализа полученных данных.

При освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- лекции, в том числе с мультимедийными презентациями);
- проверочные контрольные задания;
- самостоятельная работа студентов по целевому информационному поиску данных по вопросам к курсу и для решения конкретных примеров экспертных задач (оформление в виде реферата);
- лабораторные работы на модельных образцах реальных объектов экспертизам;
- самостоятельная работа студентов по подготовке к итоговому контролю.

Лекции составляют основу обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, концентрировать внимание студентов на наиболее сложных вопросах, стимулировать активную познавательную деятельность студентов и способствовать формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции является устное изложение учебного материала, сопровождающееся мультимедийными презентациями. На вводной лекции сообщается план изучения дисциплины, а также рекомендуемая литература.

Лабораторные и самостоятельные работы имеют целью практическое освоение теоретического материала, овладение навыками целевого информационного поиска для решения экспертных задач, пробоподготовки образцов, работы с аналитическим оборудованием, анализа полученных результатов.

***Адаптивные образовательные технологии, применяемые при обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью***

Планируется приобретение специальных столов, приспособленных для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями. Для оптимизации времени труда и отдыха будут запланированы дополнительные перерывы.

При обучении студентов *с ограниченными возможностями здоровья*

- обеспечение студентов электронными образовательными ресурсами;

- проведение текущей и итоговой аттестации с учетом состояния здоровья обучающегося, при необходимости – предоставление дополнительного времени для подготовки ответа;
- оказание помощи студенту в организации самостоятельной работы;
- проведение индивидуальных консультаций;
- при необходимости содействие обучению по индивидуальному учебному плану.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Самостоятельная работа:

- освоение теоретического материала.
- подготовку к текущим устным опросам и проверочным контрольным заданиям;
- выполнение лабораторных работ и заданий для самостоятельной работы;
- оформление рефератов и отчетов по самостоятельным работам;
- подготовку рефератов.

Самостоятельная работа студентов подкреплена учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники и конспекты лекций.

Система текущего контроля самостоятельной работы студентов включает:

- отчет о выполнении лабораторных работ;
- устный групповой и индивидуальный отчеты;
- групповые обсуждения по отдельным разделам дисциплины;
- проверочные контрольные задания;
- защиту рефератов.

### **Примерные темы рефератов**

1. История развития химической экспертизы.
2. Особенности и виды криминалистических экспертиз полимерных веществ и материалов.
3. Особенности и виды криминалистических экспертиз лакокрасочных материалов и покрытий.
4. Особенности и виды криминалистических экспертиз волокнистых материалов.
5. Особенности и виды криминалистических экспертиз парфюмерных и косметических.

6. Особенности и виды криминалистических экспертиз материалов письма.
7. Особенности и виды криминалистических экспертиз электронной и бытовой техники
8. Спектральных методов в химической экспертизе.
9. Нестандартные виды исследований химической экспертизе.
10. Приборная база экспертной лаборатории.
11. Правовые аспекты работы специалиста лаборатории химических экспертиз.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. История развития химической экспертизы.
2. Составляющие понятия экспертиза.
3. Роль химических исследований в экспертизах современных материалов и веществ.
4. Законодательная база экспертной деятельности в РФ.
5. Классификация экспертиз. Традиционные и новые виды экспертиз.
6. Расширение перечня экспертных специальностей. Объектно-ориентированные виды специальностей.
7. Объекты криминалистической экспертизы.
8. Классификация задач экспертизы. Формулировки выводов в экспертизе.
9. Определение границ множества в идентификационных исследованиях.
10. Типовые экспертные методики.
11. Нестандартные виды исследования.
12. Компьютерные поисковые системы, атласы спектров, банки данных в экспертной практике.
13. Экспертные оценки. Экспертные системы.
14. Новые направления и задачи в экспертизах полимерных материалов.
15. Исследования надмолекулярной структуры и анизотропии свойств полимеров в идентификационных исследованиях.
16. Выявление признаков применения вторичного сырья в полимерных материалах.
17. Исследования причин разрушения изделий из полимерных материалов.
18. Особенности экспертиз композиционных материалов и изделий из них.
19. Новые направления и задачи в экспертизах лакокрасочных материалов и покрытий.

20. Методы микропрепарирования и физико-химического анализа состава образцов современных многослойных ЛКП.
21. Причины деградации и разрушения ЛКП на изделиях.
22. Новые направления и задачи в экспертизах силикатных материалов и стекла.
23. Исследования причин разрушения конструкций, в т.ч., стеклянных корпусов информационных дисплеев.
24. Экспертизы технических жидкостей.
25. Новые направления и задачи в экспертизах объектов волокнистой природы.
26. Виды волокон и волокнистых материалов.
27. Исследование причин изменения свойств волокон при внешних воздействиях.
28. Новые направления и задачи в экспертизах парфюмерных и косметических средств.
29. Особенности анализа химического состава данных объектов и их слеодообразований.
30. Методы исследования материалов письма.
31. Методики установления давности исполнения записей.
32. Современные и перспективные методики экспертизы пересекающихся штрихов в документах
33. Задачи химических исследований в экспертизах электронной и электробытовой техники.
34. Химические исследования в комплексных экспертизах изделий промышленного производства.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

| 1       | 2        | 3                    | 4                    | 5                      | 6                               | 7                                | 8                        | 9     |
|---------|----------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------|
| Семестр | Лекции и | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автоматизированное тестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация | Итого |
| 8       | 5        | 40                   | 0                    | 15                     | 0                               | 0                                | 40                       | 100   |

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 8 семестр

### **Лекции – 0-5 баллов**

*0 баллов* – студент посещает менее 60% лекции, не участвует в обсуждении проблемных задач, безразличен к задаваемым вопросам.

*1 балл* – студент посещает более 60% лекции, не участвует в обсуждении проблемных задач, безразличен к задаваемым вопросам.

*2 балла* – студент посещает более 70% лекций, редко участвует в обсуждении проблемных задач, делает попытки находить ответы на задаваемые вопросы.

*3 балла* – студент посещает более 80% лекции, принимает участие в обсуждении проблемных задач, иногда дает правильные ответы на задаваемые вопросы.

*4 балла* – студент посещает более 90% лекции, почти на каждой лекции участвует в обсуждении проблемных задач, предлагает их решение, в большинстве случаев дает правильные ответы на задаваемые вопросы.

*5 баллов* – студент посещает все лекции, активно участвует в обсуждении проблемных задач, предлагает нестандартные решения, практически всегда дает правильные ответы на поставленные лектором вопросы.

### **Лабораторные занятия – 0-40 баллов**

*Критерии оценивания лабораторных работ*

*0 баллов* – лабораторная работа сдана позже даты выполнения, значительные ошибки в оформлении и выполнении.

*1-2 балла* – лабораторная работа сдана позже даты выполнения, есть ошибки в оформлении и выполнении, которые позже самостоятельно исправлены.

*3-4 балла* – лабораторная работа сдана в срок, оформлена грамотно и самостоятельно, без ошибок или с незначительными ошибками.

Баллы суммируются по результатам выполнения 10 лабораторных работ.

### **Практические занятия**

Не предусмотрены

### **Самостоятельная работа – 0-15 баллов**

*0-4 баллов* – домашнее задание (задачи, подготовка к лабораторной работе) выполнены со значительными ошибками, не полностью. Работа сдана не в срок.

*5-9 баллов* – домашнее задание (задачи, подготовка к лабораторной работе) выполнены с незначительными ошибками, полностью. Работа сдана в срок.

*10-15 баллов* – домашнее задание (задачи, подготовка к лабораторной работе) выполнены практически без ошибок, полностью. Работа сдана в срок.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрено

### **Другие виды учебной деятельности**

Не предусмотрены

#### **Промежуточная аттестация (экзамен) – от 0 до 40 баллов**

Промежуточная аттестация (экзамен) проходит по всем темам и разделам дисциплины.

ответ на «отлично» оценивается от 35 до 40 баллов;

ответ на «хорошо» оценивается от 30 до 34 баллов;

ответ на «удовлетворительно» оценивается от 23 до 29 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» оценивается от 0 до 22 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента в 8 семестре по дисциплине «Современные методы химической экспертизы» составляет 100 баллов.

Таблица 2.2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Современные методы химической экспертизы» в оценку (экзамен)

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| 85-100 баллов | «отлично»             |
| 71-84 баллов  | «хорошо»              |
| 51-70 баллов  | «удовлетворительно»   |
| 0-50 баллов   | «неудовлетворительно» |

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  
«Современные методы химической экспертизы»**

а) литература

1. Естественно-научные методы судебно-экспертных исследований [Текст]: учебник / Е.Р. Россинская - Москва: Юридическое издательство Норма; Москва: ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 304 с.
2. Курчаткин С.П. Инструментальные методы исследования полипропиленовых пленок. Судебная экспертиза.– №4.– 2010.– С.94-100.
3. Метод главных компонент в экспертизе лакокрасочных покрытий/ Цикин А.М., Монахова Ю.Б. и др. // Судебная экспертиза.– №2.– 2014– С.95-106.

б) Интернет-ресурсы:

поисковые системы, электронные библиотеки, информационные сети, объектно-ориентированные базы данных.

<http://kit.chem.kemsu.ru>

[www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционная аудитория с мультимедийным проектором

Лабораторные работы проводятся на приборной базе ФБУ Саратовская лаборатория судебной экспертизы Министерства юстиции Российской Федерации.

**Место осуществления практической подготовки:** учебные лаборатории  
Института химии

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 04.03.01 Химия и профилю «Аналитическая химия и химическая экспертиза».

Автор:  
проф., д.х.н.

Курчаткин С.П.

Программа одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии от «16» июня 2023 года, протокол № 10