

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
 (ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебно-методической  
 работе  
 \_\_\_\_\_ А.А.Панфилов

« 07 » \_\_\_\_\_ 2015г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Направление подготовки **54.03.04 «Реставрация»**

Профиль подготовки **«Реставрация станковой живописи»**

Уровень высшего образования - **бакалавриат**

Форма обучения **очная**

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	3, 108	18	36	-	9	Экзамен-45
Итого	3, 108	18	36	-	9	Экзамен-45

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов фундаментальных знаний о строении веществ, применяемых в живописи, в реставрационных работах, их химических свойствах, классификации методов анализа неорганических и органических соединений. Освоение общих закономерностей протекания процессов, используемых в реставрационной практике в зависимости от внешних условий. Получение навыков в планировании и проведении исследований, и оценке конечного результата.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Рабочая программа по дисциплине «Химико-технологические исследования» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Содержание программы позволяет студентам вузов получить необходимый объем знаний, навыков и умений в области химико-технологических исследований живописи.

В настоящее время, в условиях значительного роста востребованности реставрационных работ необходимо владение теорией и практикой химико-технологических исследований.

Курс химико-технологических исследований целесообразно давать студентам после изучения химии и физики, рассматривая вопросы методологии химических и физических исследований.

Освоение курса возможно при владении основами химии и физики.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Выпускник должен** обладать следующими общими компетенциями:

**ОПК-6, ПК-2.**

Студент, изучивший дисциплину, должен

**знать:**

- основы теории химического, физико-химического, физического анализа,
- основные закономерности протекания химических процессов в ходе разрушения живописи,
- влияние условий хранения объектов живописи на их сохранность
- свойства органических и неорганических растворителей,
- химические процессы, протекающие в ходе реставрационных работ и способы управления ими,

- химические процессы, протекающие в ходе реставрационных работ и способы управления ими.

- способы исследования объектов реставрации.
- методологию химических и физико-химических исследований
- основные закономерности протекания химических процессов
- свойства простых и сложных веществ, применяемых в живописи,
- механизмы влияния жизнедеятельности живых микроорганизмов на структуру живописных слоев,

**уметь:**

- выбрать информативные способы исследования состояния объекта реставрации,
- правильно спланировать последовательность эксперимента,
- выбрать оптимальный в данных условиях метод исследования,
- правильно провести эксперимент,
- определять оптимальные условия хранения объекта после реставрации.
- выбрать химические вещества для проведения реставрации, и консервации.

**владеть:**

- навыками в планировании и подготовке исследований,
- основными химическими, электрохимическими, оптическими, гравиметрическими методами исследования.
- методиками статистической обработки результатов исследований,
- навыками лабораторных исследований.

- определять оптимальные условия хранения объекта после реставрации

- выбрать химические вещества для проведения реставрации, и консервации

**владеть:**

- навыками в планировании и подготовке исследований
- основными химическими, электрохимическими, оптическими, гравиметрическими методами исследования.
- методиками статистической обработки результатов исследований.
- навыками лабораторных исследований

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы, коллоквиумы	СРС	КП / КР		
1	Раздел 1. Классификация методов химико-технологических исследований	6	1-2	2	4			1		2/50%	
2	Раздел 2. Химические методы исследований	6	3-4	2	4			1		2/50%	
3	Раздел 3. Электрохимические методы	6	5-8	4	8			2		4/50%	Рейтинг-контроль 1
4	Раздел 4. Оптические методы исследования	6	9-12	4	8			2		4/50%	Рейтинг-контроль 2
5	Раздел 5. Применение методов к объектам реставрации	6	13-18	6	12			3		6/50%	Рейтинг-контроль 3
Всего				18	36			9		18/50%	экзамен(45 ч.)

### **Содержание курса.**

1. Классификация методов химико-технологических исследований. Химические, физико-химические и физические методы исследования.
2. Химические методы исследований. Качественный и количественный анализ. Реакции окисления-восстановления, осаждения и гидролиза в анализе.
3. Электрохимические методы. Кондуктометрия, потенциометрия.
4. Оптические методы исследования. Эмиссионная и адсорбционная спектроскопия. Фотометрическое определение ионов.
5. Применение методов к объектам реставрации. Люминисцентные методы анализа. ИК-спектроскопия.

### **Практические работы.**

1. Качественные реакции на катионы I-II аналитической группы.
2. Качественные реакции на катионы III- IV аналитической группы.
3. Качественные реакции на катионы V- VI аналитической группы.
4. Анализ анионов.
5. Анализ соли.
6. Потенциометрическое определение концентрации раствора.
7. Фотометрическое определение железа.
8. Фотометрическое определение меди.
9. Фотометрическое определение никеля.

### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентного подхода предусматривает широкое применение в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. В рамках учебного курса по дисциплине физическая и коллоидная химия используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, работа с мультимедийными программами и оборудованием);
- технологии коллективного взаимообучения;
- технология проблемного обучения (решение ситуативных задач на лабораторных работах);
- интенсивная внеаудиторная работа (подготовка рефератов и презентаций);
- активные формы проведения практических занятий (работа в парах, симуляционные ролевые игры).

На проведение занятий в интерактивной форме отводится 50% учебного времени, что соответствует норме согласно ФГОС.

учебного времени, что соответствует норме согласно ФГОС.

6. **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

**ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

1. Химический состав неорганических пигментов.
2. Химический состав органических пигментов.
3. Методы исследования органических связующих.
4. Методы исследования неорганических связующих.
5. Неразрушающие методы исследования основы
6. Неразрушающие методы исследования красочного слоя
7. Химические методы исследования грунтов
8. Состав органических клеев.
9. Химический состав лаков.
10. Неразрушающие методы исследования лаков.
11. Химические методы исследования лаков.
12. Виды и методы исследования бактерий.
13. Виды грибов и методы их исследования.
14. Влияние влажности воздуха на сохранность объектов живописи.
15. Влияние температурного режима на сохранность объектов живописи
16. Методы антисептической обработки объектов реставрации.

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Классификация методов химико-технологических исследований.
2. Методы предварительной оценки состояния объектов реставрации.
3. Титриметрические методы анализа.
4. Гравиметрические методы анализа.
5. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование.
6. Прямая потенциометрия и потенциометрическое титрование.
7. Стандартные и индикаторные электроды.
3. Способы выражения концентрации растворов.
4. Процесс растворения. Сольватация.
5. Неорганические и органические растворители в практике реставрации.
6. Классификация оптических методов анализа.
7. Фотографические исследования.
8. Исследования в инфракрасном спектре.
9. Исследования в ультрафиолетовом свете.
10. Применение рентгеновского излучения в исследованиях живописи.
11. Флюоресцентные методы анализа.
12. Эмиссионные и адсорбционные оптические методы исследования.
13. Методы исследования красочного слоя.
14. Методы исследования основ.

15. Методы исследования защитных слоев.
16. Состав и свойства неорганических пигментов красок.
17. Состав и свойства органических пигментов красок.
18. Состав и методы исследования грунтов.
19. Состав и методы исследования клеев.
20. Микроскопический анализ в реставрационной практике
21. Коагуляция коллоидных систем и способы их стабилизации.
22. Электронная микроскопия
23. Средства для расчистки поверхности фресок.
24. Антисептики в реставрации фресок.
25. Вещества для укрепления красочного слоя.
26. Адгезивы для укрепления холста.
27. Составы для очистки поверхности живописного слоя.
28. Растворители для утончения лаковых покрытий.
29. Характеристика полиорганосилоксанов.
30. Кремний органические соединения как реставрационные материалы.
31. Материалы для расслоения темперной живописи.
32. Растворители, применяемые для склеивания фрагментов.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №1**

1. К каким классам химических соединений относятся земляные пигменты.
2. Что показывает процентная концентрация раствора
3. Дать определение молярной концентрации раствора
4. Дать определение молярной концентрации раствора
5. Основные компоненты грунтов.
6. Виды клеев, применяемых в живописи.
7. Какие взаимодействия называются когезионными.
8. Какие взаимодействия называются адгезионными.
9. Какой вид взаимодействий преобладает в устойчивых коллоидных системах.
10. Какое значение имеет рН в кислой среде.
11. Какое значение имеет рН в щелочной среде.
12. Какое значение имеет рН в нейтральной среде.
13. Какие растворы называют буферными
14. Факторы повышения устойчивости коллоидных систем.
15. На каком физико-химическом процессе основана гальванопластика.

#### **Вопросы к рейтинг-контролю №2**

1. Какие химические соединения применяются для антисептической обработки.
2. Какие разрушения могут быть вызваны бактериями.
3. Какие разрушения живописных слоев вызваны грибами.
4. Какой параметр измеряют в кондуктометрическом анализе.
5. Какие методы применяются для анализа лаков.
6. Укажите термодинамическое условие самопроизвольного протекания химических реакций.

7. Укажите термодинамическое условие состояния равновесия реакций
8. Напишите формулу гипса, медного купороса, назовите класс соединений.
9. Напишите формулы белых, желтых неорганических пигментов.
10. Можно ли задавать цвет органических пигментов.
11. Как влияет изменение концентрации взаимодействующих веществ на скорость химических реакций.
12. Как влияет давление на скорость реакций в газовой фазе
13. Назовите типы разрушений объектов живописи.
14. Запишите реакцию, протекающую на водородном электроде.
15. Напишите уравнение Нернста.
16. Запишите условие, выполняющееся в точке эквивалентности.
17. Чему равно ионное произведение воды
18. Напишите пять реакций, характеризующих основные свойства неорганических кислот
19. Напишите пять реакций, характеризующих основные свойства неорганических оснований
20. Напишите пять реакций, характеризующих основные свойства неорганических солей
21. Напишите пять реакций, характеризующих основные свойства основных оксидов
22. Напишите пять реакций, характеризующих основные свойства кислотных оксидов
23. Напишите пять реакций, характеризующих основные свойства металлов
24. Напишите пять реакций, характеризующих основные свойства неметаллов.

### **Вопросы к рейтинг-контролю №3**

1. Классификация синтетических полимеров.
2. Свойства растворов полимеров.
3. Природные полимеры, применяемые в живописи.
4. Составы, применяемые для очистки поверхности живописного слоя в реставрации.
5. Адгезивы, применяемые в реставрации.
6. Какие вещества применяются для укрепления красочного слоя в реставрационных работах.
7. Назовите антисептики, применяемые в реставрации.
8. Основные средства борьбы с биоразрушителями.
9. Способы борьбы с вредными насекомыми.
10. Способы борьбы с грибами.
11. Способы борьбы с бактериями.
12. Методы определения возраста различных слоев живописи.
13. Рентгенографическое исследование живописи.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Основная литература:

1. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Аналитика 1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учеб. пособие / Ю. Я. Харитонов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 688 с. — ISBN 978-5-9704-2934-1
2. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Качественный анализ. Титриметрия. Сборник упражнений: учеб. пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015 — 240 с. — ISBN 978-5-9704-3272-3.
3. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: учеб. пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. — М.: ГЭОТАР-Медиа., 2012 — 368 с. — ISBN 978-5-9704-2199-4.

### Дополнительная литература:

4. Александрова, Э. А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: В 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа: практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — М.: КолосС, 2011 — 549 с. — ISBN 978-5-9532-0741-6.
5. Александрова, Э. А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: практикум / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — М.: КолосС, 2011. — 240 с. — ISBN 978-5-9532-0742-3.
6. Мовчан, Н. И. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа: учеб. пособие / Н. И. Мовчан. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2013. — 236 с. — ISBN 978-5-7882-1454-2.
7. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Практикум: учеб. пособие / Ю. Я. Харитонов, В. Ю. Григорьева. — М.: ГЭОТАР-Медиа., 2009. — 296 с. — ISBN 978-5-9704-1385-2.

### Периодические издания

1. Вестник МГУ: химия (Библ. ВлГУ).
2. Известия ВУЗов: химия и химическая технология (Библ. ВлГУ).
3. Успехи химии (Библ. ВлГУ).
4. Химия в школе (Библ. ВлГУ).

### Интернет-ресурсы

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

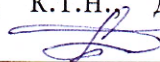
2. [www.chem.msu.net](http://www.chem.msu.net)

3. [www.hij.ru](http://www.hij.ru)

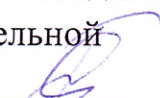
## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Компьютерная техника (слайды, химические реактивы, демонстрационные модели), оборудование.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению 54.03.04 «Реставрация» и профилю подготовки «Реставрация станковой живописи»

Рабочую программу составила Петрова Е.В., к.т.н., доцент кафедры Биологического и географического образования 

Рецензент:

(представитель работодателя) \_\_\_\_\_ Плышевская Е.В., к.б.н., зам. директора по учебно-воспитательной работе МАОУ «Гимназия» №35, г. Владимир 

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Биологического и географического образования \_\_\_\_\_

Протокол № 7а от 06.04.15 года

Заведующий кафедрой : Грачева Е.П. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии \_\_\_\_\_ направления \_\_\_\_\_ 54.03.04 «Реставрация» \_\_\_\_\_

Протокол № 11 от 7.04.2015 года

Председатель комиссии: Ульянова Л.Н. 