

**Министерство культуры Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Московское академическое художественное училище»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП.06 СПЕЦХИМИЯ**

Для специальности среднего профессионального образования  
углубленной подготовки

**54.02.04 Реставрация**

**Москва 2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>№ п/</b>	<b>Наименование темы</b>	<b>Стр.</b>
1.	Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2.	Структура и содержание учебной дисциплины	5
3.	Методические рекомендации	12
4.	Условия реализации учебной дисциплины	13
5.	Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Специальная химия

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО, входящей в состав укрупненной группой специальностей 54.00.00 Изобразительное и прикладные виды искусств: 54.02.04 Реставрация

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и в профессиональной подготовке в области реставрации.

### 1.2. Место междисциплинарного курса в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина входит в профессиональный цикл, общеобразовательной дисциплины.

### 1.3. Цели и задачи междисциплинарного курса - требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения учебной дисциплины, обучающийся должен **уметь**: идентифицировать изученные материалы с помощью приборов, применяемых в реставрации и доступных реставратору на его рабочем месте;

проводить простейшие анализы органических материалов, **знать**: т.е. иметь представление о комплексе научных методов исследования, применяемых в реставрации;

свойства органических растворителей и технику безопасности при работе с ними;

свойства и составы природных полимеров и синтетических органических материалов, применяемых в реставрации.

### 1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

Обязательная учебная нагрузка студента 32 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебных дисциплин и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	48
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	32
<b>Самостоятельная работа</b>	16
<b>Итоговая аттестация: в форме устного ответа (зачета с контрольной оценкой)</b>	

## 2.2. Примерный тематический план и содержание ОПД 06 «Спецхимия»

Разделение тем по курсам и семестрам	Содержание учебного материала	Уровень освоения, задача	Общий объем часов		
<b>2 курс 3 семестр</b>					
<i>Введение</i>	Вводная беседа. Химия и её задачи в реставрации.				
<b>Раздел I. Некоторые основные понятия неорганической, физической и коллоидной химии</b>			<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<i>Тема 1.1. Растворы и концентрации растворов. Диссоциация, кислотность, рН среды</i>	<p>Понятие: раствор. Способы выражения концентрации раствора: молярная, нормальная, процентная. Плотность. Способы определения плотности. Определение концентрации по сухому остатку. Приготовление раствора нужной концентрации. Диссоциация. Понятие активной и общей кислотности, рН раствора. Способы определения рН среды.</p> <p><b>Лабораторная работа.</b> Определение рН с помощью индикаторной бумаги и рН-метра.</p>	Знать основные сведения о растворах и уметь проготавливать растворы нужных концентраций (в процессе практической работы)	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<i>Тема 1.2. Поверхностное натяжение. Дисперсные системы. ПЛВ</i>	Поверхностное натяжение жидкого и твердого тела. Дисперсные системы. Эмульсии, суспензии, золи, гели. Поверхностные загрязнения. Сущность процесса удаления поверхностных загрязнений.	Знать правила выбора моющих средств для реставрируемого произведения искусства.	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

	<p>Материалы и методы, применяемые для удаления поверхностных загрязнений. Мыла. Синтетические моющие средства: катионоактивные, анионоактивные, нейтральные, биоактивные. Контроль за рН моющих средств. Значение правильности выбора моющих средств для реставрируемого произведения искусства.</p>				
<p><b>Раздел 2. Органические материалы живописи и реставрации</b></p>					
<p><i>Тема 2.1. Органические растворители</i></p>	<p>Органические растворители, взаимодействие с материалами живописи, взаимодействие между собой в многокомпонентных смесях. Понятие о температуре вспышки, температуре кипения, летучести, токсичности, огнеопасности, взрывоопасности, предельно допустимой концентрации. Очистка растворителей, способы очистки: перегонка, фильтрация, осушка. Способы проверки чистоты растворителей. Техника безопасности при работе с ними. Условия хранения. Растворители класса спиртов, эфиров, кетонов, ароматические растворители, хлорпроизводные. Скипидар. Пинен.</p>	<p>Знать основные сведения об органических растворителях, применяемых в реставрации</p>	3	2	1
<p><i>Тема 2.2. Белковые природные материалы</i></p>	<p>Белковые связующие - природные полимеры. Основная единица строения. Аминокислоты. Пептидная связь. Уровни организации белковых молекул. Денатурация обратимая и необратимая. Коллогеновые клеи: желатина, костный, мездровый, рыбий. Структура коллогеновых клеев. Глютин. Процессы старения в глютиновых (коллогеновых) клеях. Действие на белковые клеи света, температуры, органических растворителей.</p>	<p>Знать основные белковые природные материалы, применяемые в реставрации</p>	3	2	1

	<p>Пластификация глютиновых колев.</p> <p>Казеин. Способы получения. Свойства. Взаимодействие с органическими и неорганическими веществами. Действие на казеин света и температуры (старение). Обратимые и необратимые пленки казеина. Казеин как стабилизатор живописных эмульсий. Казеино-масляная темпера. Белок и желток яйца. Строение и физико-химические свойства. Липиды желтка. Лецитин и его свойства. Желтковая темпера. Эмульсионное строение желтка, структура высокой стабильности. Эмульгирующая способность лецитопротеина. Химические свойства белка и желтка яйца. Влияние температуры, света (старение). Взаимодействие с другими материалами, используемыми в живописи: маслом, воском, смоляными лаками.</p> <p>Клейковина. Клейковина - комплекс белков муки. Взаимодействие с органическими и неорганическими веществами, светом.</p>				
<p><i>Тема 2.3. Углеводные природные материалы</i></p>	<p>Углеводы как природные полимеры. Крахмал, камеди, слизи. Единицы строения углеводной молекулы - моносахара и уроновые кислоты. Строение полимерной углеродной цепи.</p> <p>Крахмал. Свойства и строение. Виды крахмала.</p> <p>Камеди. Происхождение и получение. Строение и свойства. Камеди южных регионов - гуммиарабик, трагакант. Камеди плодовых растений - сливовая, абрикосовая, черешневая, урючная. Взаимодействие с органическими и неорганическими веществами. Структура и клеящие свойства. Пластификация камедей. Старение камедей.</p> <p>Слизь. Происхождение и получение.</p>	<p>Знать основные углеводные природные материалы, применяемые в реставрации</p>	3	2	1

	Свойства. Дисахариды и трисахариды. Мед, сахар. Глюкоза и фруктоза.				
<i>Тема 2.4. Липидные материалы</i>	Омыляемые и неомыляемые липиды. Омыление. Жиры и жироподобные вещества. Высыхающие липидные материалы. Строение, физические и химические свойства. Насыщенные и ненасыщенные карбоновые кислоты. Высыхание мыла в физическом и химическом аспекте. Процессы и вещества, способствующие и препятствующие высыханию. Олифа. Способы получения олифы. Свойства покровных масляных пленок, их взаимодействие с органическими растворителями. Процессы старения масла.	Знать основные липидные материалы, применяемые в реставрации и причины их изменений	3	2	1
<i>Тема 2.5. Природные смолы</i>	Растительное происхождение смол. Физические и химические свойства. Строение. Мягкие и твердые смолы. Живичные смолы: канифоль, сандарак, венецианский, страсбургский, бордосский терпентины, канадский бальзам. Мягкие копалы: манильский и каури. Янтарь. Твердые копалы: занзибарский, бразильский. Смолы типа даммары: мастике, элеми. Старение природных смол. Взаимодействие с маслами. Смола животного происхождения - шеллак. Виды шеллака, физические и химические свойства.	Знать природные смолы, применяемые в реставрации	3	2	1
<i>Тема 2.6. Воск</i>	Воск как природные гидрофобные материалы. Воск животный, растительный, ископаемый. Строение, физические и химические свойства. Пунический воск, его получение и свойства.  Ланолин - жир овечьей шерсти. Использование в реставрации.	Знать химические свойства воска, применяемого в реставрации	3	2	1

<p><i>Тема 2.7. Лаки, органические красители цветных лаков</i></p>	<p>Роль лака как защитного покрытия. Белковые лаки. Масляные и масляно-смоляные лаки. Их физические и химические свойства. Взаимодействие компонентов в масляно-смоляных лаках. Деструкция лаковых покрытий. Регенерация масляных лаков. Кракелюр лака. Спиртовые лаки. Области применения спиртовых лаков. «Политура». Цветные и бесцветные щелочные лаки. Цветные лаки, органические красители цветных лаков. Синие, желтые, красные органические красители, получение и свойства. Прозрачные и непрозрачные цветные лаки. Старение цветных лаков.</p>	<p>Знать защитные покрытия, применяемые в реставрации</p>	<p>6</p>	<p>4</p>	<p>2</p>
<p><i>Тема 2.8. Синтетические полимеры в реставрации</i></p>	<p>Синтетические полимеры. Степень полимеризации. Низкомолекулярные и высокомолекулярные полимеры. Полимеризация и поликонденсация. Старение полимеров. Реставрационные требования к синтетическим полимерам.</p> <p>Полиэтилен. Поливиниловые смолы: поливинилацетат. Физические и химические свойства. Эмульсия В А 2ЭГА. Свойства и область применения. Акриловые смолы: полибутилакрилат, полиметилакрилат, полибутилметакрилат. Акрилфисташковый лак. Акриловые смолы АС-528, БМК-5. Алкидные смолы. Алкидносилоксановые полимеры АКО-45-80 и АКО-45-66. Свойства. Использование нетоксичных растворителей для работы с этими смолами. Область применения.</p> <p>Полиамидные смолы. Смола ПФЭ-2/10. Эпоксидные смолы. Элементоорганические соединения. Кремнийорганические полимеры, фторорганические полимеры. Фторлон Ф-42 и Ф-32.</p> <p>Блоксополимеры. Целлюлоза и её производные.</p>	<p>Знать основные синтетические полимеры, применяемые в реставрации</p>	<p>3</p>	<p>2</p>	<p>1</p>

<p><b>Раздел 3. Анализ органических материалов живописи и реставрации</b></p>					
<p><b>Тема 3.1. Аналитические методы исследования органических материалов</b></p>	<p>Микрохимический метод исследования, гистохимический метод исследования. Шлиф. Способы изготовления шлифов. Тонкослойная хроматография. Спектроскопический метод исследования. Инфракрасная и ультрафиолетовая спектроскопия. Приборная хроматография. Жидкостная и газовая хроматография. Возможности анализа природных и синтетических материалов. Ограничения в анализе живописных связующих.</p> <p>Раздел включает проведение практических занятий по анализу белковых, углеводных, липидных, смоляных связующих материалов.</p> <p>Лабораторная работа. Составление задания на анализе конкретного произведения.</p>	<p>Знать основные аналитические методы исследования органических материалов</p>	<p>6</p>	<p>4</p>	<p>2</p>
<p><b>Всего по дисциплине:</b></p>			<p><b>48</b></p>	<p><b>32</b></p>	<p><b>16</b></p>

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Программа Специальной химии (спецхимии) рассчитана на работу с учащимися средних художественных учебных заведений на базе 9-ти и 11-ти классов средней школы и ставит задачей ознакомление с основами физической и коллоидной химии, со свойствами и составом технологических органических материалов, традиционно используемых в живописи и реставрации, с основами анализа этих органических материалов. Кроме того, учащиеся знакомятся с химией и технологией применения полимерных материалов, используемых в реставрации.

Программа курса состоит из введения и трех разделов.

1. Некоторые основные понятия неорганической, физической и коллоидной химии.
2. Органические материалы живописи и реставрации.
3. Анализ органических материалов живописи и реставрации.

Первый раздел предусматривает ознакомление с понятиями: концентрация и различные способы её выражения, диссоциация, рН среды, поверхностное натяжение, истинные и коллоидные растворы, дисперсия, эмульсия, суспензия, поверхностное натяжение и поверхностно активные вещества. Раздел знакомит также со свойствами органических растворителей и техникой безопасности при работе с ними.

Второй раздел предусматривает ознакомление с органическими технологическими и реставрационными материалами. Учащиеся изучают химический состав и свойства природных полимеров: белков, углеводов, липоидов, смол, - а также синтетические органические материалы. Изучаются химия, состав и свойства реставрационных полимеров.

Третий раздел предусматривает ознакомление со способами идентификации изученных органических материалов, со сложными приборами, используемыми в отечественной и зарубежной практике, и простейшими, доступными каждому реставратору на его рабочем месте. Это позволяет дать учащимся представление о комплексе научных методов исследования и научить простейшим методам анализа органических материалов. Раздел сочетает лекционные и практические занятия.

Программа по дисциплине «Специальная химия» излагается в форме лекций, которые учащиеся конспектируют в тетрадях. Практические работы

закрепляют знания учащихся. В конце семестра проводится опрос по пройденному материалу с итоговой оценкой (отметкой).

Предмет изучается в течение одного семестра. Предлагаемый ниже тематический план является примерным.

#### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

##### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины «Специальная химия» проходит в научной химической лаборатории Государственного научно-исследовательского института реставрации Министерства культуры РФ в специально оборудованных помещениях

##### **4.2. Информационное обеспечение обучения Основные источники:**

Основы музейной консервации и исследования произведений станковой живописи, под. ред. Ю. И. Гренберга, М., Искусство, 1976.

Технология, исследование и хранение произведений станковой и настенной живописи, под. ред. Ю.И.Гренберга, М., Изобразительное искусство, 1987.

Славянский Б. Техника живописи, М., Издательство Академии Художеств СССР, 1962.

Бергер Э. История развития техники масляной живописи. - М., Издательство Академии Художеств СССР, 1961г.

##### **Дополнительные источники:**

Киплик Д.И. Техника живописи. - М.-Л., Искусство, 1948г.

Кретович В.Л. Биохимия растений. - М., Высшая школа, 1980.

Девис Д., Джованелли Дж. Биохимия растений. - М., 1966.

Дэвени Т., Гергей Я. Аминокислоты, пептиды и белки. - М. 1976.

## **5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Контроль и оценка** результатов освоения курса «Специальная химия» осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, выполнения обучающимися лабораторных работ, а также промежуточной аттестацией в виде опроса или письменной контрольной работы. Оценка результатов обучения определяется степенью решения поставленных задач. В конце курса проводится опрос по всему пройденному материалу с окончательной оценкой.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине

Спецхимия

Авторская рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по указанной специальности (специальностям).

**В результате изучения программного материала студенты овладеют знаниями и умениями по вопросам:**

Представленная программа по изучению специальной химии рассчитана на учащихся средних учебных заведений на базе 9 и 11 классов средней школы.

Информация, предусмотренная этими разделами программы, является совершенно необходимой для будущих реставраторов и позволит им в дальнейшем грамотно проводить исследование произведения и составлять методику реставрации и консервации.

Осмысленная, грамотная реставрация невозможна без основных знаний по неорганической химии растворов, без умения правильно приготовить раствор нужной концентрации, определения его pH и знаний о том, как эти материалы взаимодействует с материалами живописи. Совершенно необходимо также умение обращаться с органическими растворителями и знать технику безопасной работы с ними.

### **Оценка структуры рабочей программы (характеристика разделов)**

Первый раздел программы, хотя и в сжатой форме, но нацелен именно на преподавание этих знаний, которые предусмотрительно подкрепляются практическими занятиями.

Основной раздел программы отведен ознакомлению учащихся с понятиями и свойствами природных материалов, традиционно используемых в живописи - белками, углеводами, липидами, включая воски и смолы. Также в программе уделено знакомство с синтетическими полимерными материалами.

Последний раздел - аналитический, знакомит учащихся с основными методами исследований материалов живописи. Важно, что в этом разделе даются знания и навыки по конкретным практическим методам анализа материалов основы, грунта, красок, лаков и др. материалов живописи. Это в первую очередь методы, доступные реставраторам в условиях реставрационных мастерских и лабораториях: микрохимические определения пигментов и связующих, гистохимическое окрашивание срезов и микробов живописи, термический анализ и т.д.

Кроме того, в этом разделе программы предусмотрено ознакомление студентов с современными инструментальными методами изучения произведения живописи. Это

методы физико-химического исследования самого произведения живописи и материалов, использованных при его создании: ИК- и УФ- спектроскопия, разные виды хроматографии и др.

Практические занятия, запланированные в программе, закрепляя теоретический материал, помогут студентам ориентироваться в сложных вопросах отбора проб и исследования материалов живописного произведения.

**Оценка соответствия тематики практических, лабораторных и курсовых работ требованиям подготовки выпускника по специальности и содержанию рабочей программы:**

Программа соответствует требованиям выпускника по специальности.

**Соответствие содержания рабочей программы современному уровню развития науки, техники и производства**

Программа составлена в первую очередь с учетом практических задач, которые решает в своей профессиональной деятельности художник-реставратор при консервации или реставрации произведений живописи, но в то же время она формирует у студентов осмысление роли научного подхода в организации реставрационного процесса и роли такой дисциплины, как специальная химия.

**Рекомендации, замечания** Рецензируемая

программа заслуживает высокой оценки.

**Заключение:**

Рабочая программа по дисциплине Спецхимия может быть рекомендована в качестве рабочей программы и может быть использована для обеспечения основной (профессиональной) образовательной программы по специальности Реставрация,

Рецензент Фролов Д.Ю. ст. научный сотрудник Научно-исследовательского института природного и культурного наследия им. Д.С Лихачева.

(Фамилия И.О . место работы, должность, ученая степень)

личная подпись

Дата

М.П