

ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

“ГЕММОЛОГИЯ И ЭКСПЕРТИЗА КАМНЯ” (уровень магистратура)

Составители,

преподаватели Кафедры минералогии СПбГУ:

профессор *Брусницын А.И.*

доцент *Золотарев А.А.*

старший преподаватель *Ветрова М.Н.*

старший преподаватель *Пономарева Н.И.*

ассистент *Клепиков И.В.*

ВВОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Цели дисциплины:

1) получение знаний о драгоценных и поделочных камнях как о минералах, горных породах и синтетических материалах, условиях их образования в природе и способах синтеза в лабораториях и на производстве, особенностях использования в ювелирных изделиях и предметах декоративно-прикладного искусства;

2) получение знаний о цветном камне как о предмете материальной культуры, востребованном в разные периоды истории человечества.

Задачи дисциплины:

1) изучение свойств минералов, горных пород, природных органических веществ, синтетических соединений, используемых в качестве драгоценных и поделочных камней;

2) овладение приемами диагностики драгоценных, цветных ювелирных и поделочных камней;

3) знакомство с условиями образования драгоценных и цветных ювелирных камней в природе, историей освоения месторождений, геологическими основами поисков и разведки месторождений драгоценных и поделочных камней, характеристиками драгоценного и цветного камня как полезного ископаемого;

4) знакомство с методами синтеза аналогов природных драгоценных камней, их искусственных имитаций, приемами облагораживания драгоценных и ювелирных цветных камней;

5) ознакомление с системой оценки драгоценного, ювелирного и поделочного камня;

6) знакомство с историей ювелирного искусства; видами ювелирных украшений, способами закрепки ювелирных вставок; основами пробирного дела, особенностями атрибуции и способами оценки ювелирных украшений и предметов декоративно-прикладного искусства;

7) получение информации о природном камне, как о декоративном материале, используемом в архитектуре и предметах декоративно-прикладного искусства, приемах реставрации изделий из природного камня.

Базовые знания. Преподавание дисциплины предполагает владение студентами материалами курсов минералогии, кристаллографии, петрографии, геологии месторождения полезных ископаемых. Предполагается, что слушатели знают основные вехи истории России и главные события мировой истории.

Специфика преподавания дисциплины. Особенностью дисциплины является работа студентов с коллекциями цветного камня на Кафедре минералогии и в Минералогическом музее СПбГУ, посещение других минералогических музеев, дворцов и исторических памятников Санкт-Петербурга, участие в экскурсиях, знакомящих с каменным убранством Санкт-Петербурга. В рамках преподавания дисциплины проводится обучение студентов приемам работы на геммологическом оборудовании, демонстрируются коллекции ограненных драгоценных камней, препаратов с включениями в драгоценных камнях.

Уровни реализации дисциплины. Дисциплина реализуется на двух уровнях образования: в бакалавриате и в магистратуре. В бакалавриате даются общие сведения о драгоценных камнях, их синтетических аналогах и имитациях, подробно характеризуются поделочные и облицовочные камни, рассматриваются условия образования цветного камня в природе, включения в цветных камнях, рассказывается о природном камне в убранстве Санкт-Петербурга. В магистратуре эти темы расширяются и существенно дополняются. Подробно рассказывается об алмазах и бриллиантах, цветных драгоценных камнях, приемах и методах диагностики и оценки драгоценных камней, методах синтеза и облагораживания драгоценных камней и их имитаций, особенностях законодательства в области геммологии, методах обработки камня, ювелирном и пробирном деле, роли природного камня в развитии культуры человечества. Сопоставление тем (модулей) в бакалавриате и магистратуре в кратком виде дано в таблице 1, и в развернутом виде представлено в таблице 2.

Таблица 1.

Модули дисциплин “Геммология” и “Геммология и экспертиза камня”

	Дисциплины и уровни	
	“Геммология”, бакалавриат	“Геммология и экспертиза камня”, магистратура
Модули	1. Драгоценные камни: диагностика и оценка	1а. Алмазы и бриллианты: геология, диагностика, оценка, синтез
	2. Месторождения цветного камня России и сопредельных государств	2а. Цветные драгоценные камни
	3. Природный камень в архитектуре Санкт-Петербурга	3а. Природный камень в истории культуры. Археоминералогия

Таблица 2.

Модули и темы дисциплин “Геммология” и “Геммология и экспертиза камня”

Дисциплины и уровни			
“Геммология, бакалавриат		“Геммология и экспертиза камня”, магистратура	
Модули	Темы	Модули	Темы
Модуль 1. Драгоценные камни: диагностика и оценка	Тема 1. Предмет и основные задачи геммологии	Модуль 1а. Алмазы и бриллианты: геология, диагностика, оценка, синтез	Тема 1. Конституция алмаза
	Тема 2. Определение понятия “драгоценный камень”		Тема 2. Геология алмаза
	Тема 3. Методы идентификации драгоценных камней		Тема 3. Товарные свойства алмаза
	Тема 4. Главные драгоценные камни: алмаз, цветные разновидности корунда, берилла, шпинели, граната, оливина, кварца, топаза		Тема 4. Огранка алмазов и классификация бриллиантов
	Тема 5. Поделочные цветные камни		Тема 5. Синтетические алмазы
	Тема 6. Включения в драгоценных камнях		
Модуль 2. Месторождения цветного камня России и сопредельных государств.	Тема 1. Вводная часть	Модуль 2а. Цветные драгоценные камни	Тема 1. Минералы, горные породы, органические вещества и синтетические соединения как драгоценные камни
	Тема 2. Цветные, коллекционные и облицовочные камни Северо-Западного региона		Тема 2. Синтез аналогов природных драгоценных камней и их имитаций, облагораживание драгоценных и поделочных камней
	Тема 3. Драгоценные и цветные камни Украины		Тема 3. Обработка драгоценных камней и ювелирное дело
	Тема 4. Цветные камни Урала		Тема 4. Инструментальные методы в геммологии
	Тема 5. Нефриты Саян и Восточного Забайкалья		Тема 5. Цветные драгоценные камни
	Тема 6. Лазуриновые месторождения Прибайкалья		Тема 6. Камни органического происхождения (жемчуг, янтарь)
	Тема 7. Цветные камни Забайкалья		
	Тема 8. Месторождение Чароита “Сиреневый камень”		
	Тема 9. Цветные камня Дальнего востока		

Модули и темы дисциплин “Геммология” и “Геммология и экспертиза камня”

Дисциплины и уровни			
“Геммология, бакалавриат		“Геммология и экспертиза камня”, магистратура	
Модули	Темы	Модули	Темы
Модуль 3. Природный камень в архитектуре Санкт- Петербурга	Тема 1. Природный камень в архитектуре исторического центра Санкт-Петербурга	Модуль 3а. Природный камень в истории культуры. Археоминералогия	Тема 1. Археоминералогия – новое направление науки на стыке минералогии и археологии
	Тема 2. Природный камень в Эрмитаже		Тема 2. Природный камень в истории и культуре первобытного общества и древних цивилизаций
	Тема 3. Природный камень в Казанском соборе		Тема 3. Каменные и металлические изделия медного, бронзового и железного веков
	Тема 4. Природный камень в Исаакиевском соборе		Тема 4. Природный камень в истории культур древних цивилизаций
	Тема 5. Природный камень в Храме Воскресения Христова “Спаса на Крови”		
	Тема 6. Природный камень в интерьерах особняка Половцева (“Дом Архитектора”)		
	Тема 7. Природный камень в интерьерах особняка Кельха		
	Тема 8. Природный камень в памятниках эпохи неоренессанса, неоклассицизма и модерна		
	Тема 9. Природный камень в архитектуре 2-ой половины XX и XXI вв.		
	Тема 10. Экспертиза камня в памятниках архитектуры и предмета декоративно-прикладного искусства		

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1а. Алмазы и бриллианты: геология, диагностика, оценка, синтез

Тема 1. Конституция алмаза.

Особенности кристаллической структуры и химического состава алмаза. Изоморфные примеси (азот, водород и бор) и их индикаторное значение. Физическая классификация алмазов (типы Ia, Ib, IIa, IIb). Морфологические классификации алмазов (А.А. Кухаренко, З.В. Бартошинского, А.Е. Ферсмана, Ю.Л. Орлова). Внутреннее строение кристаллов алмаза: зональность и секториальность. Включения в природных алмазах разного генезиса.

Тема 2. Геология алмаза.

История алмазных разработок. Генетические типы месторождений алмаза: кимберлиты, лампроиты, импактиты, метаморфиты. Месторождения алмазов в России: Якутская и Архангельская алмазоносные провинции, сходства и различия; алмазы из россыпей, Урал и Анабаро-Оленекское междуречье. Месторождения алмазов Мира: Австралия, ЮАР, Канада, Бразилия т.д. Методы добычи алмазов.

Тема 3. Товарные свойства алмаза.

Роль и значение алмаза на мировом рынке драгоценных камней. Сортировка алмазов. Торговая классификация алмазов – «классификация City». Главные классификационные признаки алмазов. Категории алмазов и прејскуранты. Роль Де Бирс на алмазном рынке. Продажи необработанных алмазов Центральной сбытовой организацией (ЦСО) Де Бирс. Сайты и сайтхолдеры.

Тема 4. Огранка алмазов и классификация бриллиантов.

История бриллиантовой огранки. Бриллиантовая огранка КР-57, фантазийные формы огранки: кушон, принцесса, радиант, овал, роза, маркиза, багет, груша и другие. Исторические и современные центры огранки алмазов. Классификации бриллиантов. Базовые признаки классификации «4C»: cut, caratweight, color, clarity. Особенности оценки бриллиантов. Бесцветные и «фатазийные» бриллианты. Особенности ценообразования бриллиантов в России и США. Продажа бриллиантов, ценовой индикатор Рапапорта. Основные звенья алмазной маркетинговой цепи. Страны – ведущие потребители ювелирных изделий с бриллиантами.

Тема 5. Синтетические алмазы.

История синтеза алмаза. Основные промышленные технологии выращивания кристаллов алмаза (CVDи HPHT). Аппараты высокого давления и камеры для осаждения из газовой фазы. CVD алмазы, морфология, свойства и особенности роста. HPHT алмазы, морфология, свойства и особенности роста. Современные достижения в области синтеза алмазов. Диагностические признаки синтетических алмазов. Отличия CVD и HPHT алмазов/бриллиантов. Отличия природных и синтетических алмазов. Огранка, оценка и сертификация лабораторно выращенных бриллиантов. Рынок лабораторно выращенных бриллиантов. Технические изделия из синтетических алмазов: пластины, anvils, линзы. Области применения синтетических алмазов.

Модуль 2а. Цветные драгоценные камни

Тема 1. Минералы, горные породы, органические вещества и синтетические соединения как ювелирные и поделочные камни.

Главные характеристики драгоценных и поделочных камней. Особенности минералогической и геммологической номенклатуры. Критерии отнесения минералов и горных пород к драгоценным камням. Особенности рынка цветного ювелирного камня. Цветной камень как полезное ископаемое. Диагностика и оценка драгоценных камней: главные приборы, принципы их работы, устройство, возможности и ограничения.

Тема 2. Синтез аналогов природных драгоценных камней и их имитаций, облагораживание драгоценных и поделочных камней.

Методы синтеза драгоценных камней. История возникновения и развития методов синтеза драгоценных камней. Определение синтетического материала. Особенности законодательства в отношении синтетических камней. Классификация методов синтеза драгоценных камней: из раствора, из расплава, из газовой фазы и др.

Методы выращивания кристаллов из раствора. Синтетические изумруд, кварц, малахит: условия и особенности синтеза, диагностические характеристики минералов.

Методы выращивания кристаллов из расплава. Метод Вернейля. Синтетический рубин: морфология, окраска, включения и другие диагностические признаки. Применение синтетических рубинов. Метод Чохральского: рубины, редкоземельные гранаты, ниобат лития, их применение в промышленности и ювелирном деле. Метод зонной плавки: очистка и выращивание чистых кристаллов. Метод Гарниссажа: синтез фианита.

Методы выращивания кристаллов из газовой фазы. CVD технология синтеза: алмаз, кремний и другие материалы. Принципиальная схема CVD установки. Диагностические особенности кристаллов алмаза.

Методы облагораживания драгоценных и поделочных камней. История вопроса, облагораживание камней в Древнем Мире. Общая классификация способов облагораживания драгоценных камней: тепловая обработка, диффузионная обработка, облучение, окрашивание, пропитывание и др.

Пропитывание, “залечивание”, окрашивание. Масло, парафин. Промасливание изумрудов. Пропитка бирюзы и опалов. ”Залечивание” трещин в рубинах Pb стеклом. Изменение цвета агатов.

Тепловая обработка, отжиг и облагораживание сапфира, топаза, кварца, циркона, алмаза. Условия обработки и диагностические особенности обработанных камней.

Диффузионная обработка: поверхностная и объемная. Особенности обработки поверхности драгоценного камня после диффузионного облагораживания. Признаки диффузионной обработки в сапфирах и других ювелирных камнях.

Облучение драгоценных камней. Виды и источники излучений. Механизмы изменения окраски драгоценного камня при облучении. Алмазы фантазийного цвета. Голубая окраска топазов.

Составные и реконструированные камни. Дуплеты, триплеты.

Тема 3. Обработка драгоценных камней и ювелирное дело.

Огранка драгоценных камней. Распиловка, шлифовка, полировка. Нанесение граней. Формы и типы огранок драгоценных камней: кабошоны и фасетная огранка. Расчет массы ограненного камня по его геометрическим параметрам. Резные камни: камеи и инталии.

Основные этапы истории ювелирного искусства. Металлы и их сплавы. Драгоценные металлы: золото, серебро, платина. Сплавы драгоценных металлов, опробирование ювелирных изделий. История пробирного дела в России. Определение пробы золота. Пробирные инспекции и клейма на ювелирных изделиях. Бронза, мельхиор, нейзильбер. Классификация и ассортимент ювелирных изделий, техники художественной обработки изделий. Виды закрепок драгоценных камней. Атрибуция и приёмы оценки ювелирных украшений и предметов декоративно-прикладного искусства.

Тема 4. Инструментальные методы в геммологии.

Инфракрасная спектроскопия. Основы метода, ИК-спектрометр. Применение в геммологии. Определение типа алмаза (Ia, Ib, IIa, IIb). Рамановская спектроскопия. Основы метода, рамановский спектрометр. Комбинационное рассеяние. Диагностика драгоценных камней и включений в них. Люминесцентная спектроскопия. Основы метода. Источники возбуждения люминесценции. Оптическая спектроскопия. Основы метода, применение в геммологии. Рентгеновская дифрактометрия. Основы метода, применение в геммологии.

Тема 5. Цветные драгоценные камни.

Драгоценные разновидности корунда. Рубин и сапфир: определение терминов. Особенности конституции: кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски драгоценных корундов. Особенности диагностики драгоценных разновидностей корунда, сходные минералы и синтетические аналоги. Уникальные рубины и сапфиры. Звездчатые камни и корунды с александритовым эффектом. Лейкосапфиры. Ценоопределяющие факторы рубинов и сапфиров. Вариации цен на ювелирные корунды. Генетические типы месторождений рубина и сапфира. Рубины Бирмы (Мьянмы) и Таиланда. Ювелирные корунды Юго-Восточной Африки (Кения, Танзания). Корунды Афганистана, Пакистана, Австралии, США, Индии и Китая. Центры огранки рубинов и сапфиров.

Драгоценные разновидности берилла. Берилл как минерал и драгоценный камень: изумруд, гелиодор, воробьевит, аквамарин и др. Определение терминов. Особенности конституции: кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски драгоценных бериллов. Особенности диагностики драгоценных разновидностей берилла, сходные минералы и синтетические аналоги. Применение фильтра Челси для диагностики изумрудов. Уникальные бериллы и изумруды. Классификация изумрудов, согласно ТУ России. Вариации цен на изумруды. Генетические типы месторождений

драгоценного берилла. Месторождения изумруда. История освоения месторождений изумруда. Копи Клеопатры (Египет), месторождения изумрудов Бразилии, Афганистана, Пакистана, Индии, Замбии, Зимбабве и Танзании. Изумрудные копи России. Месторождения Колумбии как особый генетический тип месторождений изумрудов и мировой лидер добычи изумруда. Центры огранки изумрудов.

Хризоберилл и александрит. Кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски, эффект смены цвета александрита, реверс. Особенности диагностики александрита, сходные минералы и синтетические аналоги. Цимофан. Уникальные камни. Вариации цен. Генетические типы месторождений александрита. История освоения месторождений.

Топаз. Кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски ювелирных топазов, топаз-империал. Способы изменение окраски. Особенности диагностики топаза, сходные минералы. Уникальные камни. Вариации цен. Генетические типы месторождений топаза. Месторождения России (Забайкалье, Урал), Украины, Бразилии, Пакистана, Шри-Ланки: история освоения, современное состояние объектов.

Шпинель. Кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски. Искусственная шпинель: методы синтеза и характеристики. Особенности диагностики шпинели, сходные минералы и синтетические материалы. Уникальные камни. Вариации цен. Генетические типы месторождений драгоценной шпинели.

Турмалины. Минералы группы турмалина как драгоценные камни (рубеллит, верделит, индигалит, полихромные турмалины и др.): кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски драгоценных турмалинов. Особенности диагностики турмалина, сходные минералы и синтетические материалы. Уникальные камни. Вариации цен. Генетические типы месторождений ювелирных разновидностей минералов группы турмалина. Основные источники ювелирных турмалинов: месторождения Бразилии, США, Мадагаскара, Намибии, Афганистана и России.

Гранаты. Минералы группы граната как драгоценные камни (альмандин, пироп, родолит, демантоид, топазолит, уваровит и другие): кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски. Особенности диагностики гранатов, сходные минералы и синтетические материалы. Уникальные камни. Вариации цен. Генетические типы месторождений ювелирных разновидностей минералов группы граната. Главные месторождения драгоценных гранатов: пиропы Чехии, альмандины Индии и России, родолиты США, Танзании, Мадагаскара и Бразилии, тсавориты Кении и Танзании, уваровит Финляндии и России, розолит Мексики, андрадит Намибии.

Кварц и его разновидности. Кварц: кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Яснокристаллические разновидности драгоценного кварца: горный хрусталь, раухтопаз, морион, цитрин, аметист, аметрин, розовый

кварц и другие. Природа окраски. Способы синтеза. Особенности геммологической диагностики, сходные минералы и синтетические материалы. Уникальные камни. Вариации цен. Генетические типы месторождений. Скрытокристаллические разновидности: однородный халцедон и его окрашенные разновидности (сердолик, сардер, кохолонг, сапфирин, хризопраз и другие), кремнь, оникс, агат (строение агрегатов, рисунок камня). Природа окраски и способы ее изменения. Особенности диагностики. Уникальные камни. Халцедоновые геммы (камеи и инталии). Генетические типы месторождений. Декоративные горные породы на основе мелкозернистого кварца: яшма и кварциты. Определение понятий: яшма как горная порода и поделочный камень. Природа окраски и текстуры камня. Особенности диагностики, сходные горные породы. Генетические типы месторождений. Яшмы Урала: география и генетические типы месторождений, история их открытия и освоения. Уникальные произведения из уральской яшмы. Шокшинский кварцит: минеральный состав, природа окраски, геология месторождения, история открытия и освоения месторождения, знаменитые изделия. Другие представители оксида кремния: опал и его разновидности. Природа окраски и способы ее изменения. Особенности диагностики, сходные минералы и синтетические материалы. Уникальные камни. Генетические типы месторождений.

Хризолит. Хромдиопсид. Танзанит. Ювелирные разновидности сподумена (кунцит, гидденит) и другие. Кристаллическая структура, химический состав, физические свойства, морфология кристаллов и агрегатов. Природа окраски. Особенности геммологической диагностики, сходные минералы. Уникальные камни. Вариации цен. Генетические типы месторождений.

Тема 7. Камни органического происхождения (жемчуг, янтарь).

Жемчуг как продукт биокосного взаимодействия. Условия образования жемчуга в природе. Классификация жемчуга. Места добычи природного жемчуга. Сортировка, обработка и оценка природного жемчуга. Культивированный жемчуг. Методы диагностики и имитации жемчуга.

Янтарь. Химический состав и физические свойства. Способы обработки и изготовления имитаций. Методы диагностики. Классификация. Включения в янтаре. Месторождения янтара. Янтарь Балтики: история освоения и культура использования. Янтарь Карского, Карибского и Охотского морей.

Модуль 3а. Природный камень в истории культуры. Археоминералогия

Тема 1. Археоминералогия – новое направление науки на стыке минералогии и археологии.

Основные задачи археоминералогии: изучение минералов и горных пород в археологических объектах; изучение истории освоения минералов, истории добычи и разработки месторождений; изучение технологий переработки минералов; установлении источников минералов как руд металлов и материалов для изготовления предметов труда и быта, оружия; выявление торгово-обменных связей древних цивилизаций.

Минералогические методы изучения археологических материалов. Применение неразрушающих и разрушающих методов исследования кристаллического вещества археологических объектов. Петрографический метод: исследование керамики в шлифах, классификация керамики методом петрографического анализа, определение технологии и мест производства керамики. Электронная микроскопия и ее применение в исследовании объектов культурного наследия: определение состава пигментов в инкрустированных или окрашенных артефактах; определение источников происхождения красителей; выявление признаков предыдущих реставрационных работ. Определение аксессуарных минералов в составе керамики и определение источников поступления горных пород для её изготовления. Микротомография – неразрушающий метод исследования произведений искусства, позволяющий определить технологию изготовления керамических, каменных скульптур и посуды. Дифракционно-термический анализ: установление температуры и среды обжига керамики (красностенная, черностенная, красно- и чернофигурная керамика). Рентгенофазовый анализ: определение минеральных фаз в составе артефактов. Рентгенофлюоресцентный анализ: определение состава объектов культурного наследия. Применение портативного рентгенофлюоресцентного анализатора в “поле” и в лаборатории.

Тема 2. Природный камень в истории и культуре первобытного общества и древних цивилизаций.

Каменный век. Первые каменные орудия. Первобытное искусство. Пещерные росписи, рельефы, петроглифы.

Нижний палеолит. Олдувайская культура (3 млн.–800 тыс. лет назад) наиболее примитивная культура обработки камня: отщепы, чопперы, дискоиды, сфероиды и пр. Ашельская эпоха (1.7 млн.– 120 тыс. лет назад). Первая человеческая культура, покинувшая пределы Африки. Примитивные каменные ручные орудия – макролиты (рубила и отщепы).

Средний палеолит. Мустьерская эпоха (120–40 тыс. лет назад): дисковидные и одноплощадочные нуклеусы, скрёбла, остроконечники, свёрла, ножи и т.п.

Верхний палеолит (40–10тыс. лет до н.э.) единая археологическая эпоха, связанная с деятельностью человека современного типа – *Homo sapiens*. Ориньякская, солютрейская и мадленская культуры и их памятники в Европе, Америке и Австралии.

Наскальные изображения. Статичные, отдельные контуры фигур животных ориньякской культуры: пещеры Ла-Ферраси (Франция) и Ла Пилета Малага (Испания). Рисунки мадленской и сориньякской культуры: грот Пер-нон-Пер, Грот Ласко (Франция), Пещера Эль-Пендо, (Кантабрия, Испания). Появление ранних скульптур, изображающих человека, "палеолитические Венеры". Интерпретации значений скульптур. “Венера” из Тан-тана (Марокко), «Венера из Виллендорфа» и др. Рельефные изображения животных и людей "Венера Лоссельская».

Мезолит и неолит. Обсидиан как самый распространенный материал каменных артефактов. Центры добычи обсидиана и пути перемещения. Развитие сельского хозяйства в неолите. Применение каменных инструментов для обработки почвы, сбора и переработки урожая. Культовые предметы и украшения из камня. Мегалитические сооружения: менгиры, дольмены,

лабиринты. Назначение мегалитов. Древнейшие мегалитические сооружения Малой Азии. Дольмены Западного Кавказа и Урала. Дольмены Европы. Стоунхендж: теории возведения, типы горных пород и источники каменного материала для его сооружения. Монументальный храмовый комплекс Гобекли-Тепе (Турция). Керамика как основной признак неолита. Вестоничская Венера – первое изделие из обожжённой глины. Керамика как индикатор оседлого образа жизни. Жгутковая или ленточная керамика. Орнаментация древнейшей керамики: штампы, наколы и узоры. Наскальные изображения. Перемещение «живописи» из пещер на открытые площадки. Онежские и беломорские петроглифы как источник по изучению процессов межкультурного взаимодействия первобытного населения Северной Европы.

Тема 3. Каменные и металлические изделия медного, бронзового и железного веков.

Первые металлы в истории человека – золото, медь, бронза, железо. Исходные руды и минералы. Особенности медного века. Переходный период от камня к металлу. Медные технологии, появление металлургии, горного дела. Три этапа металлургии: холодная ковка, плавка самородной меди и выплавка меди из руды. Возникновение центров производства материалов и их распространение в дальние регионы. Формирование торговых связей и “сырьевых стратегий”. Повышение мобильности культур: изобретение колеса и приручение лошадей. Появление оружия – мечи, луки. Возрастание роли военных столкновений. Архитектура энеолита: появление больших жилых домов на семью.

Эпоха бронзы. Освоение металлургии бронзы, получение более совершенных и прочных орудий труда, а также повсеместное их распространение. Месторождения кремня, обсидиана и металлов в бронзовом веке. Экономические взаимодействия культур на почве распространения полезных ископаемых. Интенсивный обмен металлами, установление торговых связей. Керамика бронзы. Появление гончарного круга. Эволюция керамики бронзового века на примере поселений культуры Сахарна. Состав керамического теста, орнаментация керамики, формы сосудов. Керамические утилитарные сосуды и ритуальная керамика. Методика исследования керамики естественнонаучными методами.

Эпоха бронзы Северного Кавказа. Майкопская культура. Захоронения майкопской культуры. Ритуальные предметы Майкопского кургана. Бронзовые орудия (топор, нож), керамическая посуда, золотые и серебряные сосуды, фигуры животных, бляшки. Состав сплавов изделий Майкопской культуры. Легирование сплавов: мышьяковистая и мышьяково-никелевая бронза. Источники майкопского медного сырья. Обсуждение состава руды и готовых изделий: элементный и изотопный составы.

Железный век. Начало обработки железа человеком и распространение железной металлургии. Причины перехода от бронзы к железу. Железные руды древности. Первые ритуальные предметы из метеоритного железа. Исследования предметов из метеоритного железа раннего железного века естественнонаучными методами. Бурые железняки – первые руды для извлечения железа. Сыродутные печи и так называемое кричное железо. Развитие железной

металлургии в Восточной Европе. Торговые пути в Европе: гальштадские орнаментированные изделия и янтарный путь.

Тема 4. Природный камень в истории культур древних цивилизаций.

Камень в культуре Древнего Египта. Пирамиды Гизы. Пирамида Хеопса – сохранившееся чудо света. Теории возведения пирамид, типы горных пород и источники каменного материала для их сооружения. Гипотезы перемещения строительного материала: на лодках, волочение, перекачивание. Храмовый комплекс Абу-Симбел. Скульптуры Древнего Египта. Храмы Луксора. Гробница Тутанхамона: наиболее важные артефакты. Золото, серебро, бронза, электрум – металлы применяемые египетскими мастерами. Драгоценные камни артефактов из гробницы Тутанхамона. Месторождения драгоценных камней в Древнем Египте.

Камень в культуре древней Греции и Рима. Камень Мinoйской цивилизации. Архитектура минойцев: Критский дворец и другие сооружения. Критский дворец. Мinoйская керамика: стили камарес и барботин, основные отличительные формы, орнаментация и стили. Глиптика и золотые украшения эгейской цивилизации. Микенская цивилизация. Архитектура Микен. Открытие Микен Генрихом Шлиманом. Золотые “Маски Агамемнона” и другие артефакты гробницы в Микенах. Архитектура древней Греции. История, периоды, ордeрная система в архитектуре. Храмы Древней Греции. Строительство типовых жилых домов. Живопись древней Греции. Керамика древней Греции: геометрический, краснофигурный и чернофигурный стили. Скульптура древней Греции: архаический, классический и эллинистический периоды. Римская архитектура и ее нововведения – своды, купола, бетон. Римские рамы, театры, Колизей, триумфальные арки, жилые дома. Строительство акведуков, дорог.

Литература по модулю 1а.

Основная

Атлас морфологии алмазов России / В. П. Афанасьев, Э. С. Ефимова, Н. Н. Зинчук, В. И. Коптиль. Новосибирск: СО РАН НИЦ ОИГГМ, 2001. 298 с.

Геммология алмаза: учебник / Ю. П. Солодова, М. В. Николаев, К. К. Курбатов и др. М.: Рос. гос. геол.-развед. ун-т им. С. Орджоникидзе, Якут. гос. ун-т им. М. К. Аммосова, 2008. 416 с.

Бескрованов В.В. Онтогенез алмаза. Новосибирск: Изд-во Наука, 2000. 264 с.

Зинчук Н.Н. Типоморфизм алмазов Сибирской платформы. М.: Недра, 2003. 603 с.

Кухаренко А.А. Алмазы Урала. М.: Госгеолтехиздат, 1955. 510 с.

Орлов Ю.Л. Минералогия алмаза. М.: Наука, 1973. 221 с.

Природные и синтетические алмазы / Г.Б. Бокий, Г.Н. Безруков, Ю.А. Клюев и др. М.: Наука, 1986. 222 с.

Природные алмазы России: Научно-справ. изд. / П.П. Вечерин, В.В. Журавлев, В.Б. Квасков и др.; под ред. В.Б. Кваскова. М.: ПОЛЯРОН, 1997. 304 с.

Россыпи алмазов России / С.А. Граханов, В.И. Шаталов, В.А. Штыров и др. Новосибирск: Изд-во Гео, 2007. 412 с.

- Хмельницкий Р.А.* Введение в геммологию алмаза. М, 2021. 114 с.
- Dobrinets I.A.* HPHT – Treated Diamonds: Diamonds Forever. Springer, 2013. 257 p.
- Simic, D.; Deljanin, B.* Laboratory-grown diamonds. Information guide to HPHT-grown and CVD-grown diamonds. Gemological Research Industries Inc, Canada, 2020. 182 p.

Дополнительная

- Архангельские алмазы. Новые данные / В.К. Гаранин, Г.Ю. Криулина, К.В. Гаранин, Г.Г. Самосоров. М.: ИП Скороходов В.А., 2018 г. — 232 с.
- Атлас коренных месторождений алмаза Якутской алмазоносной провинции / С. И. Костровицкий, Э. В. Специус, Д. В. Яковлев и др. Мирный : ООО «МГТ», 2015. 480 с.
- Ракин В.И.* Морфология алмазов уральского типа. Екатеринбург: Рио УрО РАН, 2013. 396 с.
- Ферсман А.Е.* Кристаллография алмаза. Л.: Издательство АН СССР, 1955. 566 с.
- Шафрановский И.И.* Алмазы. М.-Л.: Наука, 1964. 173 с.
- Dishler B.* Handbook of spectral lines in diamond. Springer, 2012. 467 p.

Литература по модулю 2а

Основная

- Андерсон Б.У.* Определение драгоценных камней. М.: Мир, 1983. 456 с.
- Балицкий В.С., Лисицына Е.Е.* Синтетические аналоги и имитации природных драгоценных камней. М.Недра, 1981. 158 с..
- Буканов В.В.* Цветные камни и коллекционные минералы: энциклопедия. 3-е изд. СПб.: тип. Otava Book Printing Ltd., 2014. 464 с.
- Буканов В.В.* Цветные камни: энциклопедия. СПб.: тип. Otava Book Printing Ltd., 2008. 416 с.
- Гадиятов В.Г., Гатиятова М.В., Гончарова И.И.* Коммерческая геммология. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2007. 247 с.
- Геммология алмаза: учебник / Ю. П. Солодова, М. В. Николаев, К. К. Курбатов и др. М.: Рос. гос. геол.-развед. ун-т им. С. Орджоникидзе, Якут. гос. ун-т им. М. К. Аммосова, 2008. 416 с.
- Груздева И.А., Карнов В.М.* Пробирный надзор: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2019. 128 с.
- Дронова Н.Д.* Ювелирные изделия. М., изд. дом «Ювелир», 1996.
- Золотарев А.А.* Введение в геммологию. СПб.: СПбГУ, 2016.
- Киевленко Е.Я.* Геология самоцветов. М.: Земля; Ассоц. Экоств, 2000. 579 с.
- Корнилов Н.И., Солодова Ю.П.* Ювелирные камни. М.: Недра, 1987. 282 с.
- Менчинская Т.И.* Бирюза. М. Недра, 1989.
- Минералогическая энциклопедия / авт.: Дж. Алмер, А. Алпер, С. Бейли и др.; под ред. К. Фрея; пер. с англ. А.К. Запольнова, А.П. Платуновой; под ред. А.Г. Булаха, В.Г. Кривовичева. Л.: Недра, 1985. 512 с.
- Муллер Э.* Гагат. Разновидность угля, используемая в художественном промысле. М.: Мир, 1991. 168 с.

- Рид П.Дж.* Геммологический словарь. Л.: Недра, 1986. 286 с.
- Рид П.Дж.* Геммология. М.: Мир; ООО «Изд-во АСТ», 2003. 366 с.
- Смит Г.* Драгоценные камни: М.: ООО «Издательство Астрель», 2002. 511 с.
- Солодова Ю.П., Андреев Э.О., Гранадчиков Б.Г.* Определитель драгоценных и поделочных камней: Справочник. М., Недра, 1985. 223 с.
- Фарн А.* Жемчуг: натуральный, культивированный и имитация. М., Мир, 1991
- Фракей Э.* Янтарь: М.: Мир, 1990. 198 с.

Дополнительная

- Абакумова Н.Б., Григорьев Д.П., Давыдов Е.В. и др.* Цветные камни, минералы и руды в музеях Ленинграда. Л.Наука. 1982.
- Абу Райхан Бируни* Собрание сведений для познания драгоценностей (минералогия) / пер. с перс. А.М. Беленицкого, ред. Г. Г. Лемлейн и др. М.: Изд-во АН СССР, 1963. 518 с.
- Авдонит В.Н., Поленов Ю.А.* Очерки об уральских минералах. 2-е изд., доп. Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 2004. 419 с.
- Аеров Г.Д., Свириденко А.Ф., Коваленко И.В.* Жадеит, Недра, М.1992.
- Беус А.А.* Путешествия в тропики за самоцветами. М.: Наука, 1992. 224 с.
- Бобылёв В.В.* Историческая геммология: геммохронология. М.: Изд-во ВНИГНИ, 2000. 178 с.
- Бобылёв В.В.* Камни-самоцветы Библии. М.: Изд-во МСП, 2005. 544 с.
- Дав В.Н.* Камни радости. Мурманское книжное издательство, 1988. 272 с.
- Забозлаева Т.Б.* Драгоценности в русской культуре XVIII–XX веков: история, терминология, предметный мир: словарь СПб.: Искусство-СПб., 2003. 463 с.
- Золотарев А.А.* Говорящие камни. Цикл лекций по геммологии СПб.: СПбГУ, 2011.
- Казуров Б.К.* Судебная геммология. М.: Изд-во РИО РТА, 2008. 335 с.
- Кораго А.А.* Речной жемчуг. Л.: Недра 1981. 119 с.
- Кузнецова Л.К.* Петербургские ювелиры. Век восемнадцатый, бриллиантовый... М.: Центрполиграф, 2009. 542 с.
- Кузнецова Л.К.* Петербургские ювелиры XIX века: дней Александровых прекрасное начало. М.: Центрполиграф, 2012. 350 с.
- Кузнецова Л.К.* Петербургские ювелиры XIX – начала XX в. Династии знаменитых мастеров императорской России. М., 2017. 591 с.
- Милашев В.А.* Алмаз: легенды и действительность. Л.: Недра, 1989. 159 с.
- О`Доноху М.* Кварц. М.: Мир, 1990. 136 с.
- Петров В.П.* Рассказы о поделочном камне. М. Наука, 1982.
- Петров В.П.* Сложные загадки простого строительного камня. М.: Недра, 1984. 150 с.
- Петров В.П.* Рассказы о драгоценных камнях. М.: Недра, 1985. 175 с.
- Плиний Кай Секунд.* Естественная история ископаемых тел, переложенная на российский язык в азбучном порядке и примечаниями, дополненная трудами В. Севергина. СПб: тип. при Императорск. Академии наук, 1819. 364 с.
- Пыляев М.И.* Драгоценные камни. Их свойства, местонахождения и употребление: репринт. воспроизвед. изд. 1888 г. М.: Совмест. сов.-австр. предприятие «Х.Г.С.», 1990. 403 с.

Семёнов В.Б., Тимофеев Н.И. Изумрудные годы мира. Заветы: в двух книгах. Книга первая. Екатеринбург: «Фонд Тимофеева»; ИГЕММО «Lithica», 2006. 560 с.

Семёнов В.Б., Тимофеев Н.И. Изумрудные годы мира. Камень. Екатеринбург: «Фонд Тимофеева»; ИГЕММО «Lithica», 2004. 544 с.

Семёнов В.Б., Тимофеев Н.И. Изумрудные годы мира. Камень России. Екатеринбург: «Фонд Тимофеева»; ИГЕММО «Lithica», 2005. 560 с.

Соболевский В.И. Замечательные минералы. М.: Просвещение, 1983. 191 с.

Тесленко В.В. Организация торговли драгоценными камнями: прикладное пособие. М.: ИНФРА-М, 1997. 237 с.

Цветков Ю.Г. Международная торговля драгоценными камнями. М.: Экономистъ, 2004. 164 с.

Чароит. Сиреневое чудо Сибири. Иркутск: Петрографика, 2011. 192 с.

Шафрановский И.И. Алмазы. М.-Л.: Наука, 1964. 173 с.

Литература по модулю За

Основная

Авилова Л.И. Металл Ближнего Востока: модели производства в энеолите. Раннем и среднем бронзовом веке. Москва. Памятники исторической мысли. 2008

Григорьев С.А. Металлургическое производство в Северной Евразии в эпоху бронзы. Челябинск. Цициро.2013. 660 с.

Зайков В. В., Юминов А.М., Зайкова Е.В., Тауров А.Д. Основы геоархеологии учебное пособие. Под ред. В. В. Масленникова. М-во образования и науки Российской Федерации, Южно-Уральский гос. ун-т, Фил. в г. Миассе, Каф. "Геология". Челябинск, 2011. 264 с.

Зайков В.В., Тауров А.Д., Зайкова Е.В., Юминов А.М., Котляров В.А. Благородные металлы в рудах и древних золотых изделиях Центральной Евразии. Челябинск: Каменный пояс, 2016. 320 с.

Каушуба М.Т., Кулькова М.А. (редакторы) От метеорита до крицы. Железо III – первой половины I тыс. до н.э. в Восточной Европе. Том 1. Историография, База данных – 1, начало новых исследований. С-Пб.-Берлин. Невская типография. 2021.214 с.

Кузьминых С.В. Металлургия меди: изучение технологии. В книге Каргалы, том III: Селище Горный: Технология горно-металлургического производства: Археобиологические исследования / Сост. и науч. Ред. Е.Н. Черных. М. Языки славянской культуры, 2004. 320 с.

Artoli G. Scientific methods and cultural Heritage. Oxford University press. 2010. 553p.

Bachmann H.G. The Identification of Slags from Archaeological Sites. Routledge, 1982. 80 p.

Ciliberto E., Spoto G. (editors). Modern Analytical Methods in Art and Archaeology (Wiley Interscience, New York, 2000)

Erb-Satullo N.L., Gilmour B.J.J., Khakhutaishvili N. Crucible technologies in the Late Bronze - Early Iron Age South Caucasus: copper processing, tin bronze production, and the possibility of local tin ores. J. Archaeol. Sci. 2015, 61, 260-276. doi.org/10.1016/j.jas.2015.05.010

Glascock M.D., Speakman R.J., Popelka-Filcoff R.S. (Eds.). Archaeological chemistry Analytical techniques and archaeological interpretation. American Chemical Society, 2007. 968, 571 p.

Rice P.M. Pottery Analysis. Arhetype Publications, London, 2008, 487 p.

Дополнительная

Авилова Л.И. Металл Ближнего Востока. Социально-экономические и культурные процессы. LAP Lambert Academic Publishing. 2011

Белянкин Д.С., Иванов Б.В., Лапин В.В. Петрография технического камня. (Химико-минералогический состав и структуры главнейших его представителей). М., Изд. Акад. наук СССР, 1952. 583 с.

Черных Е.Н., Кузьминых С.В. Древняя металлургия Северной Евразии (Сейминско-Турбинский феномен). М. Наука, 1989. 320 с.

Craddock, P.T. Scientific studies in early mining and extractive metallurgy British Museum, 1980. 173 p.

Craddock P.T., Hughes M.J. Furnaces and smelting technology in Antiquity. British Museum, 1985. 244 p.

Craddock P.T. Early Metal Mining and Production. Edinburgh University press, 1995. Edinburgh, UK.

Dussubieux L., Golitko M., Bernard Gratuze B. Recent Advances in Laser Ablation ICP-MS for Archaeology. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016. 358 p. doi:10.1007/978-3-662-49894-1.

El-Rahman Y.A., Surour A.A., El Manawi A.H.W., Rifai M., Motelib A.A., Ali W.K., El Dougdoug A.M. Ancient Mining and Smelting Activities in the Wadi Abu Gerida Area, Central Eastern Desert, Egypt: Preliminary Results. Archaeometry, 2012, 55(6), 10671087. doi: 10.1111/j .1475-4754.2012.00728.x

Goldberg P. Holliday V.T., Ferring C.R. Earth sciences and Archaeology/ Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, 2001.

Janssens K., Van Grieken R. (editors) Non-destructive microanalysis of Cultural heritage materials COMPREHENSIVE ANALYTICAL CHEMISTRY VOLUME XLII., Elsevier, 2004. 850p.

Grigoriev S. Metallurgical production in Northern Eurasia in the Bronze Age. Archaeopress Access Archaeology: Germany, 2016. 832 p.

Hunt Ortiz M.A. Prehistoric mining and metallurgy in South West Iberian Peninsula. BAR Archaeological Series 1188, 2003. 418 p.