Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова Химический факультет

Декан химического факультета, Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) МФК**

**Стекло и керамика – химия, технология, культура**

**Glass and ceramics – chemistry, technology, culture**

**Уровень высшего образования:**

Бакалавриат, специалитет, магистратура

**Направление подготовки:**

Для всех направлений подготовки

**Форма обучения:**

очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена   
Учебно-методической комиссией факультета

(протокол №7 от 07.07.2021)

Москва 2021

1. **Место дисциплины (модуля) в структуре ООП:** вариативная часть ООП, Межфакультетские курсы.
2. **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).** Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП указано в Общей характеристике ОПОП.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровень** | **Компетенция** | **Индикаторы достижения** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)** |
| **Б** | **УК-2 (ОС МГУ), УК-6 (ФГОС ВО)** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Критически анализирует собственный интеллектуальный потенциал, оценивает возможные направления саморазвития | **Знать:** основные характеристики объектов исследования  **Уметь:** определять потребность в получении дополнительных знаний для расширения своего кругозора на основе критической самооценки  **Уметь:** осваивать новые знания за пределами сферы своих профессиональных интересов  **Уметь:** проводить системный анализ объектов на примере материалов из стекла и керамики  **Владеть:** навыками и умениями описывать и характеризовать объекты на примере материалов из стекла и керамики |
| **С** | **УК-11.** Способен определять и реализовывать приоритеты личностного и  профессионального развития на основе самооценки |
| **М** | **УК-8.** Способен определять и реализовывать приоритеты личностного и  профессионального развития на основе самооценки |

Б – бакалавриат (ФГОС ВО, интегрированная подготовка ОС МГУ), С – специалитет (ОС МГУ), М – магистратура (ОС МГУ)

**3. Объем дисциплины (модуля)** составляет 1 зачетную единицу, всего 36 часов, из которых 24 часа составляет контактная работа учаще гося с преподавателем (22 часа занятия лекционного типа, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 12 часов составляет самостоятельная работа учащегося.

**4. Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен:**

знать: важнейшие свойства материалов из стекла и керамики, историю их возникновения и развития;

уметь: характеризовать изделия из стекла и керамики с точки зрения состава материала, его микроструктуры, функциональных особенностей и времени изготовления

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содер- жание разделов и тем дисцип- лины (модуля),**  **форма промежуточной аттеста- ции по дисциплине (модулю)** | **Всего (часы**) | В том числе | | | | | | | | |
| **Контактная работа (работа во взаимодействии с препо- давателем), часы**  из них | | | | | | **Самостоятельная рабо- та обучающегося, часы** из них | | |
| Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные кон- сультации | Учебные за- нятия, на- правленные на проведе- ние текуще- го контроля успеваемо- сти, проме- жуточной аттестации | **Всего** | Выполнение домашних заданий | Подготовка рефератов и т.п.. | **Всего** |
| Тема 1. Химия и технология силикатных стекол | 12 | 8 |  |  |  |  | 8 | 4 |  | 4 |
| Тема 2. История стеклоделия | 10 | 6 |  |  |  |  | 6 | 4 |  | 4 |
| Тема 3. Химия и технология керамических материалов | 6 | 4 |  |  |  |  | 4 | 2 |  | 2 |
| Тема 4. История керамики | 6 | 4 |  |  |  |  | 4 | 2 |  | 2 |
| Промежуточная аттестация *зачет* | 2 |  |  |  |  | 2 | 2 |  |  |  |
| **Итого** | **36** | **22** | **0** | **0** | **0** | **2** | **24** |  |  | **12** |

**Содержание тем:**

**Тема 1. Химия и технология силикатных стекол**

Лекция 1. Введение. Цели и задачи курса. Общие представления о строении вещества. Вещество и материал. Стекло как особое состояние вещества. Классификация стекол. Структура стекла. Факторы, влияющие на стеклообразование. Механические и оптические свойства стекол и их измерение. Вязкость стекла. Длинные и короткие стекла. Краткая характеристика различных видов стекол. Фазовые превращения в стеклах. Стеклование и кристаллизация. Ликвация. Общая характеристика силикатных стекол. Стеклообразователи, модификаторы и стабилизаторы. Краткое описание типов силикатных систем, использующихся в художественном стеклоделии.

Лекция 2. Технология производства силикатного стекла. Сырье, аппаратурное оформление, технологическая схема. Обесцвечивание стекла. Производство оконного стекла. Пороки и дефекты стекла.

Лекция 3. Термическая обработка стекла. Гутная техника. Многослойные стекла. Свободное выдувание и выдувание в форму. Прессование. Отжиг и закалка стекла. Разрушение стекол. Принципы консервации и реставрации изделий из стекла.

Лекция 4. Цветное стекло. Окрашивание стекла молекулярными и коллоидными красителями. Различные виды окрашенных стекол. Окрашивание поверхности стекла (протравы). Глушеные стекла. Сульфидные стекла.

Лекция 5. Холодная обработки стекла. Механическая обработка. Теоретические основы процессов шлифовки и полировки стекла. Гравировка стекла. Химическая обработка. Теория химического травления стекла. Применение травления для полировки, матирования, декорирования, упрочнения стекол. Ирризация. Моллирование. Живопись по стеклу.

**Тема 2. История стеклоделия**

Лекция 6. Современные методы исследования состава и структуры древних стекол. . История развития стеклоделия в древности и в средние века. Ближневосточные и античные стекла. Венецианское стекло.

Лекция 7 Развитие стеклоделия в XVI – XVIII веках. Поташное стекло. Развитие стеклоделия в Богемии и Южной Германии. Богемский хрусталь. Гравировка. Межстеклянное золочение. Английский свинцовый хрусталь. Русское художественное стекло XVIII века.

Лекция 8. Развитие стеклоделия в XIX в. Огранка хрусталя. Многослойные стекла. Кристалло-керамика. Художественное стекло конца XIX – начала XX вв – центры и важнейшие мастера (Галле, братья Даум, Летц, Тиффани). Развитие стеклоделия в XX веке. Современное художественное стекло. Краткий обзор истории русского стеклоделия XIX – XX вв.

**Тема 3. Химия и технология керамики**

Лекция 9. Основные термины и понятия химии и технологии керамики. Традицонные и современные керамические материалы. Свойства керамики: пористость, фазовый состав, твердость, жаропрочность. Стеклокерамика. Методы изучения керамических материалов.

Сырье для производства традиционной керамики. Кварц – его строение и свойства. Керамика на основе кварца. Египетский фаянс. Силикатный кирпич. Пластичные и отощающие материалы, плавни. Глинистые минералы. Свойства глин (пластичность, связанность и связующая способность глин, воздушная и огневая усадка). Подготовка пластичных глинистых масс (вылеживание, зумпфование). Флюсующиеся добавки - плавни (полевой шпат, силикат кальция), их свойства. Выгорающие добавки (антрацит, опилки) в производстве пористой керамики.

Лекция 10. Схема процесса изготовления керамических изделий. Формование керамических изделий из пластичных масс, полусухое прессование и литье из шликеров. Шликер как дисперсная система. Приготовление шликера. Тиксотропное упрочнение. Стабилизация шликера путем вибрационного воздействия и введения поверхностно-активных веществ. Способы формования литьем: сливной, наливной и комбинированный. Ручное формование изделий. Гончарный круг. Сушка керамических изделий. Спекание. Твердофазное спекание. Спекание с участием жидкой фазы. Усадка. Глазурирование керамики. Виды глазурей. Эмали.

**Тема 4. История керамики**

Лекция 11. Возникновение и развитие керамики в древности и средневековье. Гончарная керамика. Терракотта. Античная керамика. Развитие керамики на Ближнем Востоке. Люстр. Роспись керамики в древности и в средневековье. Майолика, фаянс и полуфаянс. Эмали и глазури для майолики и фаянса. Каменная масса. Фарфор Медичи. Развитие производства керамики в XVI – XIX веках. Тонкий английский фаянс.

Лекция 12. Фарфор. Фазовый состав, физико-химические свойства. Технология производства фарфора. Глазури для фарфора. Краски для росписи фарфора. Подглазурная и надглазурная роспись. Золочение. Низкотемпературный фарфор.Изобретение фарфора в Китае. Северо-китайский и южно-китайский фарфор. Глазури и эмали дальневосточного фарфора. Поиски состава фарфора в Европе. Мягкий и твердый фарфор. Костяной фарфор. Центры производство европейского художественного фарфора в XVIII - XX вв. Русский художественный фарфор.

6. Образовательные технологии:

* мультимедийное сопровождение лекций;
* использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса (сайт, электронная почта);
* преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ и зарубежной практики.

**7. Ресурсное обеспечение:**

* Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Со всех компьютеров МГУ организован доступ к полным текстам научных журналов и книг на русском и иностранных языках.

Доступ открыт по IP-адресам, логин и пароль не требуются: <http://nbmgu.ru/>

Основная литература

1. Н.Н. Качалов, Стекло, М., 1959
2. Ф. С. Энтелис. Формование и горячее декорирование стекла, Л., 1982
3. Ю.П. Сергеев, Выполнение художественных изделий из стекла, М., Высшая школа, 1984.
4. А.Г. Ланцетти. М.Л. Нестеренко, Изготовление художественного стекла, М, Высшая школа, 1987.
5. Б. Шелковников, Русское художественное стекло, Л., Советский художник, 1969.
6. А.И. Августинин, Керамика, М., 1975.
7. И.И. Мороз, Технология фарфоро-фаянсовых изделий, М, 1984.
8. М. Милдс, Р. Лаушке, Роспись фарфора, М., Легкая индустрия, 1971

Дополнительная литература

1. Кутолин С. А., Нейч А. И. Физическая химия цветного стекла. —М.: Стройиздат, 1988
2. Павлушкин Н.М. Химическая технология стекла и ситаллов. Москва: Стройиздат, 1983.
3. Безбородов М. А. Химия и технология древних и средневековых стёкол. М., 1969
4. Даувальтер А.Н. Хрустальные, цветные и опаловые стекла. М.: Гизлегпром 1957г.
5. Н.А. Ашарина, Русское стекло, М., Галарт, 1998
6. В.В. Варгин, Производство цветного стекла, М.-Л., 1940
7. У. Д. Кингери, Введение в керамику, М, 1967
8. Пищ И.В., Масленникова Г.Н. Керамические пигменты. М.: Высшая школа, 1987.
9. Y. H. Cuff Ceramic technology for potters ans sculptors, A and C Black, London, 1996
10. П.П. Будников, Х.О. Геворкян, Обжиг фарфора — М.: Изд. литературы по строительству, 1972.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости): использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса и мультимедийных технологий на лекциях.

* Описание материально-технической базы.
* Занятия проводятся в аудиториях, оснащенных персональным компьютером и мультимедийным проектором.

1. **Язык преподавания** – русский
2. **Преподаватели:**

Дроздов Андрей Анатольевич, к.х.н., доцент

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете

проверяется достижение результатов обучения, перечисленных в п.2.

**Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Стекло как особое состояние вещества. Классификация стекол.
2. Технология производства стекла.
3. Окрашивание стекла молекулярными и коллоидными красителями. Различные виды окрашенных стекол.
4. Механическая обработка стекла и хрусталя (огранка, шлифовка, полировка, пескоструйная обработка).
5. Химическая обработка стекла и ее использование в декорировании художественного стекла.
6. История развития стеклоделия в древности и в средние века. Венецианское стекло.
7. Богемское поташно-известковое стекло
8. Горячая обработка стекла.
9. Протравное окрашивание.
10. Развитие русского стеклоделия в XIX веке
11. Основные направления развития европейского художественного стекла в конце XIX – начале XX в
12. Английский свинцовый хрусталь.
13. Эмали и глазури в производстве керамики
14. Классификация керамических материалов.
15. Возникновение и развитие керамики в древности и средневековье.
16. Технология производства гончарной керамики
17. Развитие производства керамики в XVI – XIX веках.
18. Тонкий английский фаянс.
19. Фарфор. Фазовый состав, физико-химические свойства.
20. Технология производства фарфора.
21. Декорирование фарфора.
22. Фарфор стран Дальнего Востока.
23. Мягкий и твердый фарфор.
24. Центры производство европейского художественного фарфора в XVIII - XIX вв.
25. Русский художественный и технический фарфор XVIII – XIX вв
26. Костяной фарфор.
27. Роспись фарфора и фаянса.
28. Методы исследования художественного стекла и керамики

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)** | | | | |
| Оценка  Результат | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знания | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания | Общие, но не структурированные знания | Сформированные систематические знания |
| Умения | Отсутствие умений | В целом успешное, но не систематическое умение | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (до-  пускает неточности непринципиального характера) | Успешное и систематическое умение |
| Навыки (владения) | Отсутствие навыков | Наличие отдельных навыков | В целом, сформированные навыки, но не в активной форме | Сформированные навыки, применяемые при решении задач |

**Критерии оценки ответов на зачете:**

*Зачтено (оценка 3, 4 и 5)*

Ответ логически выстроен и излагается на хорошем научном языке. Студент владеет необходимыми источниками и литературой, ориентируется в них, использует при ответе специализированную лексику, дает грамотные ответы на основной и дополнительные вопросы.

*Не зачтено (оценка 2)*

В ответе полностью отсутствует явная логика. Студент не владеет в полной мере даже основными источниками, не ориентируется в них, при ответе не использует специализированную лексику, дает неудовлетворительные ответы на дополнительные и основные вопросы.

|  |  |
| --- | --- |
| **РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ**  **по дисциплине (модулю)** | **ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ** |
| **Знать:** особенности строения, характерные свойства материалов из стекла в их историческом развитии  **Знать:** особенности строения, характерные свойства материалов из стекла в их историческом развитии | мероприятия текущего контроля успеваемости |
| **Уметь:** описывать изделие, выполненное из стекла или керамики, основываясь на его визуальном анализе, данных по составу и микроструктуре  **Уметь:** определять потребность в получении дополнительных знаний для расширения своего кругозора на основе критической самооценки  **Уметь:** осваивать новые знания за пределами сферы своих профессиональных интересов | мероприятия текущего контроля успеваемости |
| **Владеть:** навыками и умениями описывать и характеризовать объекты на примере материалов из стекла и керамики | мероприятия текущего контроля успеваемости |