

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»  
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. декана химического факультета,  
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«05» июля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы создания защитных покрытий со специальными свойствами**

**Уровень высшего образования:**  
Магистратура

---

**Направление подготовки (специальность):**

18.04.01 Химическая технология

**Направленность (профиль) ОПОП:**

Технология композиционных материалов и малотоннажного синтеза

**Форма обучения:**

очная

---

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методической комиссией факультета  
(протокол №1 от 04.02.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (программа магистратуры) в редакции приказа МГУ от 01 июля 2019 г., №842.

Год (годы) приема на обучение 2019/2020, 2020/2021

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

| Компетенция  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)  |
|--|---|
| <b>ОПК-2.М</b> Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для моделирования свойств материалов и оптимизации технологических процессов   | <b>Знать</b> способы численного моделирования и теоретического прогнозирования теплоизоляционных и огнезащитных свойств композиционных материалов и изделий<br><b>Владеть</b> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований   |
| <b>ОПК-3.М</b> Способность представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме на русском иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе и с учетом уровня подготовки слушателей | <b>Владеть</b> навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности<br><b>Владеть</b> навыками публичного представления результатов научной деятельности перед специалистами в области прикладного материаловедения, теории теплопроводности и антикоррозии   |
| <b>СПК-1.М</b> Способность применять теоретические основы химической технологии для моделирования и оптимизации способов получения композиционных материалов и продуктов малотоннажного синтеза  | <b>Знать</b> методы научно-исследовательской деятельности, в т.ч. в области прикладного материаловедения<br><b>Уметь</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования<br><b>Знать</b> о промышленных методах получения современных антикоррозионных, теплоизоляционных и огнезащитных материалов и составов. |

3. Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых 84 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (18 часов – занятия лекционного типа, 54 часа – занятия семинарского типа, 8 часов – индивидуальные консультации, 4 часа - мероприятия промежуточной аттестации), 60 часов составляет самостоятельная работа студента.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

В специалитете или бакалавриате должны быть освоены общие курсы «Неорганическая химия», «Математический анализ», «Химия высокомолекулярных соединений», «Физическая химия».

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)   | Всего (часы) | В том числе  |                           |                        |                             |  |           |  |   |           |
|---|--------------|--|---------------------------|------------------------|-----------------------------|--|-----------|--|---|-----------|
|   |              | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них |                           |                        |                             |  |           | Самостоятельная работа обучающегося, часы из них |   |           |
|   |              | Занятия лекционного типа   | Занятия семинарского типа | Групповые консультации | Индивидуальные консультации | Текущий контроль успеваемости коллоквиумы, | Всего     | Выполнение домашних заданий                      | Работа с оригинальной литературой. подготовка рефератов и т.п.. | Всего     |
| <b>Раздел 1.</b> Теория техногенных рисков, ее роль в разработке и применении современных антикоррозионных, теплоизоляционных и огнезащитных материалов. Пожарные риски как разновидность техногенных рисков: особенности расчета и сфера применения. | <b>25</b>    | 4  | 13                        | -                      | 2                           |  | <b>19</b> | -  | 6   | <b>6</b>  |
| <b>Раздел 2.</b> Современные подходы к разработке огнезащитных материалов, изделий и технологий.  | <b>27</b>    | 4  | 13                        | -                      | 2                           |  | <b>19</b> | -  | 8   | <b>8</b>  |
| <b>Раздел 3.</b> Современные теплоизоляционные материалы, разновидности, сферы применения.  | <b>29</b>    | 5  | 14                        | -                      | 2                           |  | <b>21</b> | -  | 8   | <b>8</b>  |
| <b>Раздел 4.</b> Антикоррозионные материалы: основные типы материалов, подходы к получению, свойства огнезащитных покрытий и методы их изучения   | <b>27</b>    | 5  | 14                        | -                      | 2                           |  | <b>21</b> | -  | 6   | <b>6</b>  |
| <b>Промежуточная аттестация экзамен</b>   | <b>36</b>    |  |                           |                        |                             | 4  | <b>4</b>  |  |   | <b>32</b> |

|              |            |           |           |  |          |   |           |   |    |           |
|--------------|------------|-----------|-----------|--|----------|---|-----------|---|----|-----------|
| <b>Итого</b> | <b>144</b> | <b>18</b> | <b>54</b> |  | <b>8</b> | 4 | <b>84</b> | – | 28 | <b>60</b> |
|--------------|------------|-----------|-----------|--|----------|---|-----------|---|----|-----------|

#### 6. Образовательные технологии:

Используются следующие технологии: лекции-демонстрации и интерактивные лекции. Преподавание дисциплины проводится в форме авторских курсов по программам, которые составлены на основе результатов исследований, проведенных научными школами МГУ.

#### 7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов.

Студентам предоставляется программа курса, план занятий и перечень тем рефератов. По теме каждой лекции указывается материал в источниках из списков основной и вспомогательной литературы, а также из интернет-ресурсов.

Вспомогательный материал в виде презентаций доступен студентам на сайтах

1. <http://www.chem.msu.ru/rus/chair/engmat/>

3. <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/general-spec.html>

#### 8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

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. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.94 №69-ФЗ.
2. Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008 г. №123-ФЗ.
3. О лицензировании деятельности в области пожарной безопасности. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.10.2006 г. № 625.
4. Об утверждении правил пожарной безопасности в Российской Федерации. Приказ № 313 от 18.06.2003 г. МЧС России.
5. Рекомендации по обеспечению пожарной безопасности многофункциональных высотных зданий. ВНИИПО МЧС России. Москва, 2007.
6. Пособие по определению расчетных величин пожарного риска для производственных объектов. ВНИИПО МЧС России. Москва, 2010.
7. Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах. Приказ МЧС России от 10.07.2009 г. № 404 (зарегистрирован в Минюсте РФ 17 августа 2009 г. Регистрационный № 14541).
8. Об утверждении Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности. Приказ МЧС России от 10.06.2009 г. № 382 (зарегистрирован в Минюсте РФ 06 августа 2009 г. Регистрационный № 14486).
9. И.Л. Мосалков, Г.Ф. Плюснина, А.Ю. Фролов Огнестойкость строительных конструкций. – Москва: Спецтехника. 2001, 495 с.
10. В.Л. Страхов, А.М. Крутов, Н.Ф. Давыдкин Огнезащита строительных конструкций. – Москва: ТИМР. 2000, 435 с.
11. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008, 448 с.

## Дополнительная литература

1. О порядке проведения расчетов по оценке пожарного риска. Постановление Правительства РФ от 31.03.09 г. № 272.
2. Об органе по аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров), выполняющих работы по подтверждению соответствия продукции требованиям пожарной безопасности Постановление Правительства РФ от 30.04.2009 г. № 373.
3. Нормы пожарной безопасности «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» (НПБ 105-03).
4. Нормы пожарной безопасности «Огнезащитные составы для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности». (НПБ 236-97).
5. Нормы пожарной безопасности «Воздуховоды. Методы испытаний на огнестойкость». (НПБ 239-97).
6. Нормы пожарной безопасности «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний». (НПБ 251-98).
7. ГОСТ 30247.0-94 Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования.

## Периодическая литература

Журналы «Успехи химии», «Журнал неорганической химии», «Известия РАН. Серия химическая», «Доклады Академии наук. Серия химия», Materials Chemistry, Mendeleev Communications, Journal of Materials Chemistry, «Пожарная безопасность», Fire Safety Journal, «Лакокрасочная промышленность», «Лакокрасочные материалы и их применение», «Теплофизика».

- Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

Используются следующие технологии: проблемно-ориентированные лекции, лекции-демонстрации, интерактивные лекции. Лекции читаются ведущими учеными Московского университета и приглашенными профессорами – российскими и зарубежными учеными с мировым именем, специализирующимися в области современного прикладного материаловедения, огнезащитных технологий, техногенных рисков.

Интернет-ресурсы:

- Сайт ВНИИПО РФ [http://www.vniipo.ru/news/tex\\_regl.php](http://www.vniipo.ru/news/tex_regl.php)
- Сайт МЧС РФ <http://www.mchs.gov.ru/law/>
- Сайт международного сообщества по вычислительной термодинамике: [www.opencalphad.com](http://www.opencalphad.com)
- Доступ к различным базам данных по материаловедению: [materials.springer.com](http://materials.springer.com)
- Сайт разработки и распространения программы Thermo-Calc: [www.thermocalc.com](http://www.thermocalc.com)

- Описание материально-технической базы.

Лекции проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием.

12. Язык преподавания – русский

13. Преподаватели.

### **Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения**

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - экзамен. На экзамене проверяется достижение результатов обучения, перечисленных в п.2.

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала.

#### *Примерные темы рефератов*

1. Использование теории пожарных рисков и нормативно-правового подхода для определения огнестойкости зданий и сооружений
2. Критерии выбора средств огнезащиты в зависимости от назначения зданий и их огнестойкости
3. Материалы пассивной огнезащиты, применяемые в условиях углеводородного горения
4. Роль ускоренных климатических испытаний в оценке долговечности антикоррозионных материалов
5. Теплоизоляционные материалы и конструктивные огнезащитные материалы: сходства и отличия

#### *Примерные темы устных докладов на семинаре*

1. Огнезащитные терморасширяющиеся материалы: преимущества и недостатки.
2. Основные типы материалов для пассивной огнезащиты стальных конструкций (обзор).
3. Принципы выбора огнезащитных материалов в зависимости от типа защищаемых конструкций и условий эксплуатации.
4. Основные типы материалов для промышленной теплоизоляции (обзор).
5. Новые типы антикоррозионных грунтов и эмалей.

#### *Примеры ПКЗ.*

##### Задание 1.

Обсудите основные конструктивные системы зданий нуждаются в огнезащите. Зависимость степени огнестойкости строительных конструкций в зависимости от назначения зданий, основные виды пожара. Укажите основные отличия кривой пожара для различных видов пожара.

##### Задание 2.

Обсудите отличия сертификационных испытания по огнезащитной эффективности материалов в зависимости от типа огнезащитной конструкции (металлоконструкции, деревянные и железобетонные конструкции). Перечислите основные виды применяемых огнезащитных технологий. Укажите, для каких типов объектов предназначена та или иная технология.

##### Задание 3.

Обоснуйте необходимость подразделения антикоррозионных покрытий на грунты и эмали с точки зрения выполняемых ими функций. Перечислите основные отличия в компонентном составе данных защитных покрытий.

### Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

В рамках изучения каждого из разделов учащиеся готовят рефераты (аналитические обзоры) по заданным темам, предложенным с учетом тематики проводимых ими работ. Разделы заканчиваются научно-практическими конференциями с участием преподавателей и научных сотрудников кафедры, на которых учащиеся делают доклады, которые обсуждаются участниками. Жюри из состава присутствующих сотрудников кафедры оценивает каждого учащегося в аспектах качества подготовки реферата, качества доклада, корректности ответов на вопросы, а также его участие в обсуждении докладов других студентов. Уровень подготовки студента и уровень его участия в конференции оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

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

| <b>РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)</b>  | <b>ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ</b>  |
|---|--|
| Знать методы научно-исследовательской деятельности, в т.ч. в области прикладного материаловедения<br>Знать о промышленных методах получения современных антикоррозионных, теплоизоляционных и огнезащитных материалов и составов. | мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене |



|   |  |
|---|--|
| Знать способы численного моделирования и теоретического прогнозирования теплоизоляционных и огнезащитных свойств композиционных материалов и изделий  |  |
| Уметь выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования   | мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене |
| <p>Владеть навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности</p> <p>Владеть навыками публичного представления результатов научной деятельности перед специалистами в области прикладного материаловедения, теории теплопроводности и антикоррозии</p> <p>Владеть навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований</p> | мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на экзамене |