

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета  
\_\_\_\_\_ А.С. Князев

» апрель 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Создание новых материалов и покрытий**

по направлению подготовки

**04.04.01 Химия**

Направленность (профиль) подготовки:  
**«Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов»**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2021**

Код дисциплины в учебном плане ФТД.07

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ А.С. Князев

Председатель УМК

\_\_\_\_\_ В.В. Хасанов

Томск – 2022

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

– ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

ИПК-1.2. Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

ИПК-1.3. Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования.

ИПК-3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач.

ИПК-3.2. Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить понятийный аппарат в области создания новых материалов и покрытий

– Научиться применять понятийный аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам, предлагается обучающимся на выбор.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Третий семестр, зачет

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Физика, Неорганическая химия, Аналитическая химия, Химия высокомолекулярных соединений.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов, из которых:

-лекции: 12 ч.

-практические занятия: 20 ч.

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

Тема 1. Классификация покрытий. Основные способы получения покрытий. Электрофизические способы нанесения. Напыление. Электролитические покрытия. Химическое нанесение покрытий.

Тема 2. Фосфатные покрытия. Общие сведения о химическом фосфатировании металлов. Механизм защитного химического фосфатирования стали. Электрохимическое фосфатирование. Состав и структура фосфатных покрытий. Влияние различных факторов на свойства фосфатного покрытия. Влияние на окружающую среду и обращение с отходами фосфатирования.

Тема 3. Оксидные покрытия. Оксидирование металлов. Химическое и электрохимическое оксидирование. Тонкопленочные оксидные покрытия. Золь-гель метод нанесения покрытий. Плазменные технологии нанесения покрытий.

Тема 4. Металлические покрытия. Химическая металлизация, металлизация диэлектриков. Электрохимическое нанесение металлических покрытий. Технологии вакуумного напыления.

Тема 5. Люминесцентные покрытия. Состав и свойства люминесцентных материалов. Люминофоры и люминофорные покрытия.

Тема 6. Полимерные покрытия. Лакокрасочные покрытия. Явления смачивания и адгезионного взаимодействия. Адгезия лакокрасочных покрытий. Реология лакокрасочных материалов.

Тема 7. Методы исследования состава и качества покрытий. ИК-спектроскопия. Уф-видимая спектроскопия. Электронная микроскопия.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, представления доклада «Использование покрытий в магистерской диссертации» и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит теоретический вопрос и две задачи. Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Физико-химические основы формирования фосфатных покрытий
2. Основы золь-гель методы
3. Электрохимические методы нанесения металлических покрытий

Примеры задач:

1. Задача 1. Требуется: Определить пористость покрытия по данным сканирующей электронной микроскопии

2. Задача 2. Требуется: Записать уравнения реакций при анодном оксидировании алюминия.

Оценка выставляется по двухбалльной шкале – «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в том случае, если обучающий демонстрирует в целом знания, соответствующие критериям освоения им компетенций.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/enrol/index.php?id=22079>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Покрытия и поверхностное модифицирование материалов : учебное пособие / И. В. Блинков, А. О. Волхонский, В. С. Сергевнин [и др.]. – Москва : МИСИС, 2018. – 102 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116936>

2. Поверхностное модифицирование материалов и защитные покрытия. Высокотемпературные и сверхтвердые покрытия. Практикум : учебное пособие / И. В. Блинков, А. О. Волхонский, В. С. Сергевнин [и др.]. – Москва : МИСИС, 2020. – 108 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/178069>

3. Межевич Ж. В. Неметаллические неорганические покрытия: учебно-методическое пособие / Ж. В. Межевич, И. О. Григорьева. – Казань : КНИТУ, 2020. – 128 с.

4. Мелешко, А. В. Физико-химические основы формирования покрытий с заданными свойствами : учебное пособие / А. В. Мелешко. – Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. – 92 с. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/195156>

б) дополнительная литература:

1. Методы исследования материалов: структура, свойства и процессы нанесения неорганических покрытий: Учебное пособие для вузов по направлениям "Материаловедение и технология новых материалов", "Материаловедение, технология материалов и покрытий" / Л. И. Тушинский, и др. . – М. : Мир, 2004 . – 384 с.

2. Защитные покрытия : учебное пособие / М. Л. Лобанов, Н. И. Кардолина, Н. Г. Россина, А. С. Юровских ; [науч. ред. Ю. Г. Эйсмонт]. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 200 с.

3. Пузряков А. Ф. Теоретические основы технологии плазменного напыления / А. Ф. Пузряков. М. : Издательство: МГТУ им. Баумана, 2008. – 360 с

4. Кондратов Л. П. Технология материалов и покрытий / Л. П. Кондратов, Н. Н. Божко. М. : МГУП, 2008. – 226 с.

5. Девятых Э.В., Дадонов В.Ф. Люминесцентные лампы. Люминофоры и люминофорные покрытия Изд-во Мордов. ун-та, 2007. – 344 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;

– SpringerLink [Electronic resource] / Springer International Publishing AG, Part of Springer Science+Business Media. – Electronic data. – Cham, Switzerland, [s. n.]. – URL: <http://link.springer.com/>;

– ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>;

- Google Scholar [Electronic resource] / Google Inc. – Electronic data. – [S. l. : s. n.]. – URL: <http://scholar.google.com/>.
- Информационно-аналитическая платформа компании Clarivate Analytics – <https://www.webofscience.com>.

### **13. Перечень информационных технологий**

- а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
  - Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
  - публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).
- б) информационные справочные системы:
  - Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
- в) профессиональные базы данных (*при наличии*):
  - Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
  - Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

### **15. Информация о разработчиках**

Изаак Татьяна Ивановна, канд. хим. наук, доцент, кафедра аналитической химии Национального исследовательского Томского государственного университета.