Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра химии

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.13 Новые материалы в технике»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

*04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия*
(код и наименование специальности)

*Аналитическая химия*
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

*Химик. Преподаватель химии*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.13 Новые материалы в технике*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
*наименование кафедры*

протокол № 5 от "12" 01 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
Профессор — подпись — О.Н. Каныгина
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

Преподаватель — подпись — А.А. Юдин
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия — Е.В. Сальникова
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
*личная подпись* Н.Н. Бигалиева
*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
*личная подпись* А.Н. Сизенцов
*расшифровка подписи*

№ регистрации 155003

© Каныгина О.Н.,
Юдин А.А.., 2023
© ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**1 Цели и задачи освоения дисциплины**

- сформировать у обучающихся представление о роли новых материалов в современной технике и наиболее перспективных направлениях материаловедения;

- составить представление о современном научном материаловедении как о системе знаний, опирающихся на комплекс естественных наук.

Основную часть курса составляет изучение химических и физических явлений и законов, лежащих в основе технологических методов и процессов производства современных материалов.

**Задачи:**

-ознакомить обучающихся с физико-химическими принципами и проблемами современных технологий; мировоззренческими позициями, принятыми в научном материаловедении (безотходные технологии, принципы рационального природопользования);

- сформировать в сознании студентов причинно-следственную связь между формированием иерархических уровней структуры и свойствами материалов;

- показать основные методы исследования структуры и свойств современных материалов.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.23 Физические методы исследования, Б1.Д.В.8 Строение вещества*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.1 Технологическая практика, Б2.П.В.П.3 Научно-исследовательская работа*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования 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*-1-В-1 Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий<br>ПК*-1-В-2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов | **Знать:**<br>- экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения химических задач;<br>**Уметь:**<br>- выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов<br>**Владеть:**<br>- навыками планировать |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | | работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках |
| ПК*-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках | ПК*-3-В-1 Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными<br>ПК*-3-В-2 Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов | **Знать:**<br>- возможные направления развития работ и перспективы практического примене-ния полученных результатов<br>**Уметь:**<br>- систематизировать информацию, полученную в ходе НИР и НИОКР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными<br>**Владеть:**<br>- способностью на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках |
| ПК*-7 Способен использовать аналитические методы исследования в анализе различных объектов | ПК*-7-В-1 Осуществляет подбор аналитических методов исследования объектов исходя из доступного оборудования и реактивов<br>ПК*-7-В-2 Осуществляет отбор проб и пробоподготовку по стандартным методикам<br>ПК*-7-В-3 Проводит исследования различных объектов аналитическими методами | **Знать:**<br>- аналитические методы исследования объектов с помощью доступного оборудования и реактивов;<br>**Уметь:**<br>- осуществлять отбор проб и пробоподготовку по стандартным методикам;<br>**Владеть:**<br>- способностью использовать аналитические методы исследования в анализе |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | | различных объектов |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 6 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **180** | **180** |
| **Контактная работа:** | **103,25** | **103,25** |
| Лекции (Л) | 52 | 52 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 50 | 50 |
| Консультации | 1 | 1 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*-самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*-подготовка ИТЗ;*<br>*- подготовка к рубежному контролю и т.п.* | **76,75** | **76,75** |
| **Вид итогового контроля (экзамен, дифференцированный зачет)** | **экзамен** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Научные основы современных технологий | 42 | 12 | | 12 | 18 |
| 2 | Физико-химические принципы конструирования структуры материалов | 42 | 12 | | 12 | 18 |
| 3 | Методы исследования структуры и свойств новых материалов | 44 | 12 | | 12 | 20 |
| 4 | Низкоразмерные системы. Наноматериалы. | 52 | 16 | | 14 | 22 |
| | Всего: | 180 | 52 | | 50 | 78 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**№ 1 Научные основы современных технологий**

*Содержание раздела: металлургия, порошковые технологии, лазерные и микроволновые технологии, саморастространяющийся высокотемпературный синтез.*

**№ 2. Физико-химические принципы конструирования структуры новых материалов**

*Содержание раздела: принцип рационального природопользования, безотходные технологии; дисперсные системы в новых технологиях, низкоразмерные структуры. Причинно-следственная связь: структура – свойства материалов при диверсификации внешнего воздействия.*

**№ 3. Методы исследования структуры и свойств современных материалов**

*Содержание раздела: Прямые и косвенные методы, неразрушающие и разрушающие методы исследования материалов. Проблемы исследования структуры и свойств новых материалов.*

**№ 4. Низкоразмерные системы. Наноматериалы.**

*Содержание раздела: классификация наночастиц и наноматериалов. Квантовые точки, проволоки, ямы. Кластеры. Химические основы квантовых технологий. Методы изучения низкоразмерных систем***.**

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Работа по диаграмме состояния сплавов железо-углерод | 4 |
| 2 | 2 | Выявление мезоструктуры сплавов и полупроводников методами химического травления | 10 |
| 3 | 3 | Рентгенофазовый анализ кристаллических материалов. Решение комплексной задачи | 10 |
| 4 | 2 | Получение твердых матриц: синтез силикагеля | 8 |
| 5 | 2 | Изучение процесса получения поликремниевых соединений кадмия | 8 |
| 6 | 4 | Получение полупроводниковых пленок сульфида свинца | 10 |
| | | Итого: | 50 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Физико-химические основы создания активных материалов : учебник / М. Ф. Куприянов, Ю. В. Кабиров, А. Г. Рудская [и др.] ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону : Южный федеральный университет, 2011. – 278 с. – Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241105

2. Никифорова, Э. М. Физикохимия керамических, композиционных и наноматериалов : учебное пособие / Э. М. Никифорова, Р. Г. Еромасов, А. Ф. Шиманский ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 156 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497379

### 5.2 Дополнительная литература

1. Мартин-Пальма, Р. Х. Нанотехнологии. Ударный вводный курс [Текст] : учебное пособие / Р. Х. Мартин-Пальма, А. Лахтакия; пер. с англ.: Е. Г. Заблоцкой, А. В. Заблоцкого.- 2-е изд. - Долгопрудный : Интеллект, 2017. - 208 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-91559-238-3.

2. Наноматериалы. Свойства и сферы применения [Текст] : учебник / Г. И. Джардималиева [и др.].- 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 200 с. : ил. - (Высшее образование). - Глоссарий: с. 185-197. - Библиогр.: с. 198-199. - ISBN 978-5-8114-7884-2.

3. Рамбиди, Н. Г. Физические и химические основы нанотехнологий / Н. Г. Рамбиди, А. В. Березкин. – Москва : Физматлит, 2009. – 455 с. : ил. – Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76611

4. Фахльман, Б. Химия новых материалов и нанотехнологии [Текст] / Б. Фахльман; пер. с англ. Д. О. Чаркина, В. В. Уточниковой ; под ред. Ю. Д. Третьякова, Е. А. Гудилина. - Долгопрудный : Интеллект, 2011. - 464 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-91559-029-7.

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал аналитической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.
2. Журнал неорганической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.
3. Журнал физической химии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.
4. Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".

### 5.4 Интернет-ресурсы

– http://www.biblioclub.ru - сайт ЭБС «Университетская библиотека online»;
– http://mipt.ru/ - Сайт Московского физико-технического института;
– http://www.msu.ru - Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова;
– http://www.edu.ru/ - Федеральный портал «Российское образование»;
– https://openedu.ru/ - «Открытое образование»;
– https://www.lektorium.tv/ - «Лекториум».

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
5. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. - Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
6. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется межкафедральная лаборатория физико-химических методов анализа, компьютерный класс, оборудованный компьютерами, проектором.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.