

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

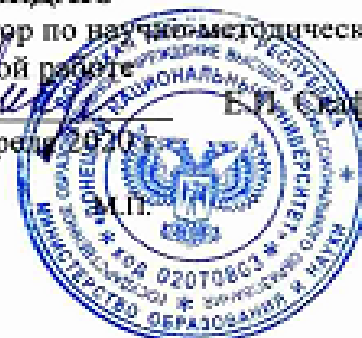
ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра неорганической химии

УТВЕРЖДАЮ

проректор по научной, методической
и учебной работе


«22» апреля 2020 г. **Е. Н. Стафа**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия и материаловедение»

Направление подготовки:	<i>27.03.05 Инноватика</i>
Профиль подготовки:	
Образовательная программа:	<i>бакалавриат</i>
Квалификация	<i>академический бакалавр</i>
Форма обучения:	<i>очная, заочная, в том числе с ускоренным сроком обучения</i>

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан химического факультета

Белый А.В.



Рабочая программа учебной дисциплины «Химия и материаловедение» составлена на основе Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика, утвержденного приказом МОН ДНР от 04.04.2019 г. № 291; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от 10.11.2017 г. (с изменениями, внесенными от 03.05.2019 г. №567); учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 27.03.05 Инноватика.

Разработчик:

К.х.н., доцент кафедры неорганической химии
Уч. степень, уч. звание, должность

Подпись

Яблочкова Н.В.
Ф.И.О.

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры неорганической химии

Протокол № 8 от «18» марта 22020 г.

Зав. кафедрой

Подпись

Игнатов А.В.
ФИО

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией химического факультета

Протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

Председатель УМК

Подпись

Яблочкова Н.В.
ФИО

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией УНИ «Экономическая кибернетика»

Протокол № 8 от «21» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической комиссии института

Подпись

Загорная Т.О.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ Учебная дисциплина «Химия и материаловедение» относится к базовой части профессионального блока. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими и сопутствующими дисциплинами – Математический анализ, физика и естествознание.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	27.03.05 Инноватика	
Профиль		
Образовательная программа	бакалавриат	
Квалификация	Академический бакалавр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Дисциплина базовой части профессионального блока	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	МК, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3
Год подготовки	2	2
Семестр	4	4
Количество часов	108	108
- лекционных	30	6
- практических, семинарских	-	-
- лабораторных	30	6
- самостоятельной работы	48	96
в т.ч. индивидуальное задание	-	-
Недельное количество часов,	7	
в т.ч. аудиторных	4	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи

Цель - доведение до студентов информации о наиболее известных методах получения материалов и раскрытие специфики их химических и физических свойств, благодаря которым становится возможным использование этих соединений в разных областях науки, техники, промышленности. Курсом предполагается освещение основных свойств, которые характерны для современных материалов, условий, которые необходимо создать для получения качественных материалов, методов исследования веществ, имеющих практическое значение.

Задачи – знакомство студентов с инновационными химическими материалами, их свойствами и методами их получения и исследования, рациональными путями синтеза. Основное задание курса направлено на обучение студентов теоретическим знаниям и навыкам возможности использования современных достижений науки для получения и использования инновационных материалов, методам их исследования. Знакомство студентов с теоретическими (термодинамическими) расчетами возможности протекания химических реакций, с влиянием на смещение равновесия реакций температуры и давления. Обучение студентов умению анализировать возможность синтеза конкретного соединения с помощью наиболее подходящего метода с учетом специфики свойств исходных веществ, сложности

необходимого оборудования, эффективности и экологической безопасности процесса синтеза в целом.

Требования к результатам освоения дисциплины: процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ГОС ВПО по данному направлению подготовки:

а) общекультурных (ОК):

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);

- способностью экономически обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения (ОПК-4);

- способностью применять знания экономики, математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7);

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– специфику физических и химических свойств материалов;

– основные направления использования материалов в медицине, энергосберегающих технологиях, ракетостроении, в радиотехнической промышленности при создании современных электронных приборов и т.д.;

– составные элементы микроструктуры и способы их определения;

– основные свойства функциональных материалов и факторы, которые влияют на их реализацию;

– принципы прогнозирования и моделирования новых эффективных функциональных материалов с заданными свойствами;

уметь:

– находить и анализировать литературные данные;

– анализировать особенности химических свойств и реакционной способности различных классов соединений;

– на основе изученного материала уметь анализировать ход химического процесса;

– предложить рациональные методы синтеза функциональных материалов с заданными свойствами;

– интерпретировать экспериментальные данные физических, физико-химических и химических свойств материалов на основе фундаментальных физико-химических принципов.

владеть:

– физико-химическими методами анализа соединений;

– способами идентификации полученных результатов;

– приемами синтеза функциональных материалов с заданными свойствами;

– физико-химическими методами анализа свойств материалов;

– возможностями поиска необходимой информации в научной и справочной литературе;

– приемами оформления результатов эксперимента и расшифровки их.

4. Содержание дисциплины и формы организации учебного процесса

Курс дисциплины «Химия и материаловедение» предусматривает следующие формы организации учебного процесса:

- лекции,

- лабораторные работы,

- самостоятельная работа студента.

Материал излагается с использованием словесных, объяснительно-иллюстративных, эвристических, проблемных и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации, анимации, а также раздаточные материалы. Для самостоятельной работы предлагаются творческие задания, темы рефератов.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (видеодемонстрации химических процессов, разбор закономерностей протекания химических реакций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение. Использование в учебном процессе наглядного материала по данному курсу; рассмотрение различных типов теоретических и практических задач, наглядно демонстрирующих связь химии с жизнью, химии с экономикой, тестов и творческих работ.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение индивидуальных заданий, подготовку рефератов по предложенным темам, изучение учебной и методической литературы.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<i>Содержательный модуль 1</i>	
Тема 1. Классификация химических реакций	Введение. Химическая реакция как основа синтеза, получения материала. Разновидности химических реакций, классификация по агрегатному состоянию компонентов. Определение направления протекания химических реакций с помощью термодинамических расчетов. Роль кинетичних параметров в протекании реакции. Управляемое влияние на направление реакции.
Тема 2. Химический синтез	Общая характеристика задач, которые решаются при планировании синтеза: наличие исходных веществ, учет технологических возможностей, надежность методик, которые планируется использовать, минимизация затрат времени и стоимость исходных веществ, возможность контроля протекания реакций и чистоты продуктов.
Тема 3. Источники химической информации	Основные источники химической информации: платные и бесплатные Интернет-ресурсы, базы данных, справочники, монографии, реферативные журналы. Характеристика доступной информации для каждой категории источников, необходимое программное обеспечение и приемы работы с ними, оптимизация литературного поиска и обобщение его результатов.
Тема 4. Общая характеристика свойств функциональных материалов	Металлические проводники, характеристики металлических проводников. Сверхпроводники. Характеристики сверхпроводников. Полупроводники. Механические свойства функциональных материалов. Прочность материалов, факторы, которые определяют прочность материалов. Пьезоэлектрика. Пироэлектрика.
Тема 5. Структурные аспекты функциональных материалов.	Иерархические уровни структуры твердого тела (атомная структура, микроструктура). Методы исследования микроструктуры твердого тела. Характеристика кристаллической структуры металлов. Характеристика кристаллических структур керамических материалов. Характеристика кристаллических структур полимеров. Точечные дефекты в кристаллах. Типы точечных дефектов. Дислокации в кристаллах (протяжные дефекты). Какие типы дефектов и в каких материалах необходимы для проявления улучшенных

	функциональных характеристик.
	<i>Содержательный модуль 2</i>
Тема 6. Современные достижения в сфере функциональных материалов	Нанотрубки и наноленты. Мезопористые структуры. Графоэпитаксиальные структуры, структуры жидкостной самосборки.
Тема 7. Новые технологии в неорганическом синтезе	Приготовление смесей для проведения твердофазных реакций с использованием растворов. Суть методов распылительного высушивания и распылительного отжига. Основные направления развития и усовершенствования метода. Преимущества метода (высокая гомогенность реагирующих компонентов). Факторы, которые сдерживают использование метода. Сходство и отличие с методом вымораживания растворов. Оборудование для проведения синтеза в гидротермальных условиях. Особенности метода. Преимущества и недостатки по сравнению с другими методами. Контроль за протеканием реакций. Выход синтезированных веществ.
Тема 8. Свойства и методы синтеза наноматериалов	Определение нанохимии. История развития нанотехнологий. Практическое использование нанотехнологий. Классификация наночастиц. Зависимость свойств от размера. Методы синтеза наноматериалов. Физико-химические аспекты синтеза наноматериалов.
Тема 9. Современные методы синтеза функциональных материалов	Синтез неорганических материалов по “золь-гель” технологии. Основы классического “золь-гель” метода. Основные направления использования “золь-гель” метода, его видоизменения. Темплатный синтез. Требования к реагентам для “золь-гель” процессов. Алкоголяты, ацетилацетонаты, карбоксилаты разных металлов и наиболее общие методы их синтеза. Особенности поведения органометаллических соединений в “золь-гель” методе. Использование алкоголятов разных элементов для получения неорганических материалов в виде пленок, порошков, керамики. Особенности гидролиза тетраэтоксид кремния. производство прозрачных пленок из SiO_2 “золь-гель” методом. Карбоксилаты в производстве пленок и порошков из ЦТС и BaTiO_3 .

Тематический план

	Содержательный модуль 1											
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					Всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Классификация химических реакций	14	4	-	4	6	-	11	0,5	-	0,5	10	-
Тема 2. Химический синтез	14	4	-	4	6	-	12	1	-	1	10	-
Тема 3. Источники химической информации	9	2	-	1	6	-	11	0,5	-	0,5	10	-
Тема 4. Общая характеристика функциональных материалов	10	2	-	2	6	-	16	0,5	-	0,5	15	-
Тема 5. Структурные аспекты функциональных материалов.	13	3	-	4	6	-	16	0,5	-	0,5	15	-
Итого по содержательному модулю 1	60	15	-	15	30	-	66	3	-	3	60	-
Содержательный модуль 2												
Тема 6. Современные достижения в сфере функциональных материалов	11	3	-	3	5	-	7	1	-	1	5	-
Тема 7. Новые технологии в неорганическом синтезе	13	4	-	4	5	-	8	1	-	1	6	-
Тема 8. Свойства и методы синтеза наноматериалов	12	4	-	4	4	-	12	1	-	1	10	-
Тема 9. Современные методы синтеза функциональных материалов	12	4	-	4	4	-	15	-	-	-	15	-
Итого по содержательному модулю 2	48	15	-	15	18	-	42	3	-	3	36	-
Всего часов	108	30	-	30	48	-	108	6	-	6	96	-

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество Часов</i>
1	Химическая реакция как основа синтеза, получения материала. Разновидности химических реакций, классификация по агрегатному состоянию компонентов.	2
2	Определение направления протекания химических реакций с помощью термодинамических расчетов. Роль кинетических параметров в протекании реакции. Управляемое влияние на направление реакции.	2
3	Общая характеристика задач, которые решаются при планировании синтеза.	2
4	Основные источники химической информации: платные и бесплатные Интернет-ресурсы, базы данных, справочники, монографии, реферативные журналы. Характеристика доступной информации для каждой категории источников, необходимое программное обеспечение и приемы работы с ними, оптимизация литературного поиска и обобщение его результатов.	4
5	Металлические проводники, характеристики металлических проводников. Сверхпроводники. Характеристики сверхпроводников.	4
6	Полупроводники. Механические свойства функциональных материалов. Прочность материалов, факторы, которые определяют прочность материалов. Пьезоэлектрика. Пироэлектрика.	4
7	Структура твердого тела (атомная структура, микроструктура). Методы исследования микроструктуры твердого тела. Характеристика кристаллической структуры металлов. Характеристика кристаллических структур керамических материалов. Характеристика кристаллических структур полимеров.	4
8	Точечные дефекты в кристаллах. Типы точечных дефектов. Дислокации в кристаллах (протяжные дефекты). Какие типы дефектов и в каких материалах необходимы для проявления улучшенных функциональных характеристик.	2
9	Нанотрубки и наноленты. Мезопористые структуры. Графозепитаксиальные структуры, структуры жидкостной самосборки.	2
10	Современные методы синтеза неорганических соединений	2
11	Нанотехнологии. Практическое использование нанотехнологий. Классификация наночастиц. Зависимость свойств от размера. Методы синтеза наноматериалов. Физико-химические аспекты синтеза наноматериалов.	2
	ВСЕГО	30

Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1	Определение направления химической реакции.	2
2	Реакции между газообразными веществами.	2
3	Реакции с участием жидкостей.	2
4	Твердофазные реакции.	4
5	Использование золь-гель метода для синтеза неорганических соединений.	4
6	Использование рентгеновских методов исследования для анализа материалов.	4
7	Синтез покрытия биологически активного вещества.	4
8	Установление фазового состава покрытия	4
9	Анализ размеров зерен и химического состава по данным сканирующего электронного микроскопа	4
	ВСЕГО	30

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1. Проработка теоретических основ прослушанного лекционного материала.
2. Подготовка к лабораторным занятиям.
3. Изучение вопросов, которые вынесены на самостоятельную проработку (углеродные нанотрубки, графен и фуллерены, строение, методы получения и свойства, использование масс-спектро스코пии и рентгеновских методов для исследования наночастиц. Основные аспекты химической технологии. Энергетический баланс промышленных процессов. Химико-технологические системы. Химия III группы элементов. Химия IV группы элементов. Химия V группы элементов. Химия VI группы элементов. Химия и технология цинка, кадмия, ртути. Материалы для электронной техники. Материалы полупроводниковой техники. Технология германия. Технология галлия и индия. Технология сурьмы и висмута. Технология селена и теллура. Технология свинца и цинка).
4. Систематика изученного материала перед модульным контролем.
5. Выполнение творческих заданий, рефератов.
6. Подготовка к экзамену

6. ПРИМЕРНЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Напишите электронные и графические формулы для цинка, азота и фтора. Укажите валентные электроны, место элементов в Периодической системе, семейства, к которым относятся элементы.
2. Укажите степени окисления всех элементов в соединениях: CaCl_2 , H_2CO_3 , NaNO_3 , CaH_2 , $\text{Zn}(\text{OH})_2$, ClO_2 , CH_3COOLi , H_2SO_3 , Li_2HAsO_4 , KMnO_4 .
3. Написать диссоциацию и гидролиз, если это возможно соединений, указанных в пункте 2.

4. Электролитическая диссоциация, электролиты.
5. Общие сведения об электрорадиоматериалах. Виды, возможная классификация.
6. Понятие о проводниках, полупроводниках и диэлектриках.
7. Виды активных и пассивных диэлектриков.
8. Металлические и неметаллические проводники. Сверхпроводники. Виды, применение.
9. Органические и неорганические полупроводники. Виды, применение.
10. Ферриты. Общая характеристика и классификация ферритов. Применение.
11. Позисторы (полупроводниковые твердые растворы на основе титаната бария).
12. Жидкие кристаллы. Общая характеристика. Типы жидких кристаллов. Применение.
13. Лазеры. Общие сведения о лазерах. Принцип работы. Типы лазеров.

7. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет _____ УНИЭК _____

Направление подготовки: _____ 27.03.05 Инноватика _____

Профиль: _____

Программа подготовки: _____ бакалавриат

Семестр _____ 4

Учебная дисциплина _____ Химия и материаловедение

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ВАРИАНТ №1

1. Применение монокристаллов в электронной и лазерной технике, в оптике.
2. Наноразмерные частицы металлов. Их особые свойства и применение.
3. Напишите электронные и графические формулы для натрия, серы и ванадия. Укажите валентные электроны, место элементов в Периодической системе, семейства, к которым относятся элементы.
4. Написать диссоциацию и гидролиз, если это возможно, соединений: KCl , H_3PO_4 , Na_2CO_3 , H_2O , $Al(OH)_3$, Cl_2O_7 , CH_3COOH , H_2SiO_3 , Li_2HPO_4 , NH_3 .

Утверждено на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
Преподаватель _____

Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	4
2	4
3	3
4	4
Всего	15

8. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Факультет _____ УНИЭК _____

Направление подготовки: _____ 27.03.05 Инноватика _____

Профиль: _____

Программа подготовки: **бакалавриат**

Семестр **4**

Учебная дисциплина **Химия и материаловедение**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Методы приготовления реакционных смесей для твердофазной реакции. Выбор температурного режима для проведения реакции между твердыми веществами. Понятие температуры Таммана.
2. Физико-химические аспекты синтеза наноматериалов.
3. Энергетический баланс промышленных процессов.
4. Скорость химической реакции. Константа скорости. Уравнение Вант-Гоффа.

Утверждено на заседании

Кафедры неорганической химии _____

Протокол № _____ от „_____” _____ 20____ года

Заведующий кафедрой _____

Экзаменатор _____

Критерии оценивания экзамена

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
4	10
Всего	40 баллов

8. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Содержание дисциплины «Химия и материаловедение» состоит из двух зачетных модулей. Каждый зачетный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объеме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Зачетные модули	Форма контроля	Баллы
Смысловой модуль 1	Индивидуальная работа по решению задач	5
	Защита лабораторных работ	10
	Модульная работа	15
Смысловой модуль 2	Индивидуальная работа по подготовке доклада	5
	Защита лабораторных работ	10
	Модульная работа	15
Экзамен		40
Общий итог		100

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

Оценивание ответа на экзамене

35-40 баллов – выставляется за глубокие, аргументированные правильно написанные ответы на все вопросы билета в пределах программы дисциплины. Все задачи решены с подробным объяснением, дан полный аргументированный ответ.

30-34 балла - выставляется студенту, допустившему 1-2 неточности в ответе. Все задачи решены, объяснение логично и последовательно. На теоретический вопрос дан исчерпывающий ответ.

25-29 баллов - выставляется за глубокие, аргументированные ответы на все вопросы в пределах билета, но при этом студент допустил некоторые неточности в пределах 3-4 ошибок, либо 1-2 грубых ошибок.

20-24 балла – при 2-3 недочетах, а также, если на 1-2 вопроса даны неполные ответы, а по остальным вопросам знания глубокие и аргументированные. Либо при полном отсутствии ответа на 1 вопрос, а по остальным вопросам знания глубокие и аргументированные.

15-19 баллов – выставляется за верные, но недостаточно полные ответы на все вопросы билета, либо за 3-4 грубые ошибки в ответах, или за полное незнание 2 вопросов билета, за отсутствие логического решения 1 задачи.

10-14 балла – за грубые ошибки, недочеты, неточности, нелогичность и непоследовательность в изложении материала. Либо если не выполнено 3 вопроса из билета.

5-9 баллов - выставляется за незнание 3 вопросов, за грубые ошибки и неточности.

0-4 баллов - выставляется за полное незнание вопросов билета, за полный отказ от написания билета, либо за полное отсутствие знаний по всем вопросам билета.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной доской, мультимедийным проектором и экраном.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории, оснащенной необходимым оборудованием: муфельными печами типа СНОЛ, аналитическими весами, установкой для напыления тонких пленок, измерителем сопротивления.

Дополнительное обеспечение: Wi-Fi доступ в корпусах университета, текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета.

Методическое обеспечение

Банк данных изоморфных замещений.

Курс лекций по дисциплине.

11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Белоусова, Е. Е. Основы неорганической химии : учебное пособие (для студентов нехимических специальностей университета) / Е. Е. Белоусова, Г. М. Розанцев ; Донецкий нац. ун-т, Хим. ф-т, Каф. неорган. химии. - Донецк : ДонНУ, 2012. - 128 с.	30	-
2.	Белоусова, Е. Е. Общая химия : учебное пособие / Е. Е. Белоусова, Е. Ю. Пойманова ; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», Химический факультет, Кафедра неорганической химии. - Донецк : ГОУ ВПО «ДонНУ», 2019. - 176 с.	30	+
3.	Коротченко, Н. М. Неорганический синтез [Электронный ресурс] : методические материалы к курсам «Неорганический синтез» и «Химия твердого тела. Неорганический синтез» / Н. М. Коротченко ; Томский государственный университет, Химический факультет. - Томск : Томский государственный университет, 2017. - Электронные данные (1 файл).	-	+
4.	Варюхин, В. Н. Наноматериалы [Электронный ресурс] : [учеб. пособие] / В. Н. Варюхин, С. В. Терехов ; Донецкий нац. ун-т ; Донецкий физ.-техн. ин-т им. А. А. Галкина. - Донецк : ДонНУ, 2016. - Электронные данные (1 файл).	-	+
5.	Глинка, Н. Л. Общая химия : [учеб. пособие] / Н. Л. Глинка. - Москва : КНОРУС, 2010. - 746 с.	27	-
<i>Дополнительная литература</i>			
6.	Яблочкова, Н. В. Современные методы синтеза и	-	+

	исследования соединений редких и редкоземельных элементов [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов химического факультета направления подготовки 04.04.01 Химия / Н. В. Яблочкова, Е. Е. Белоусова, К. А. Чебышев ; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». - Донецк : ГОУ ВПО «ДонНУ», 2016.		
7.	Суздалев, И. П. Нанотехнология : физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздалев. - 2-е изд. - Москва : URSS : Либроком, 2009. - 589 с.	10	-
8.	Елисеев, А. А. Функциональные наноматериалы : учеб. пособие для студентов старших курсов, обучающихся по специальности 020101 (011000) - Химия / А. А. Елисеев, А. В. Лукашин. - Москва : Физматлит, 2010.	1	-
9.	Получение и исследование наноструктур : лабораторный практикум по нанотехнологиям / [А. А. Евдокимов и др.] ; под ред. А. С. Сигова. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 146 с.	5	-
10.	Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 050100 «Естественнонаучное образование» / А. П. Гаршин. - Москва [и др.] : Питер, 2011. - 285 с.	1	-
11.	Лидин, Р. А. Химия : справочник / Р. А. Лидин. - Москва : АСТ: Астрель : Владимир: ВКТ, 2011. - 287 с.	1	-

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Сайт электронных учебников и пособий по химии: <http://www.rushim.ru/books/books.htm>
2. Электронная библиотека сайта «Chemnet» МГУ по химии: <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>
3. Образовательный сервер ХимХелп - полный курс химии: 12 www.himhelp.ru/
4. Образовательные ресурсы Интернета по химии: http://sc.adm-edu.spb.ru/vmk/Fiz_Mat/Him.pdf
5. Основы теоретической химии. Неорганическая химия: <http://bobysh.ru/lecture/himiya/>
6. Основные учебники, практикумы и справочники по химии: <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html>

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании _____ с изменениями (без изменений) на 20____ год.

Протокол № ____ от «_____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____