

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 21.08.2025 20:29:23
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

ФТД.ДВ.01.02 Новые функциональные материалы

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

04.04.01

код

Химия

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2022 г.

Разработчик (составитель)

к.х.н., доцент

Колчина Г. Ю.

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	3
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	4
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	4
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	4
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	6
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	6
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	6
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	7
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	8
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	8

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-2. Способен осуществлять научное руководство в соответствующей области знаний	ПК-2.1. применяет основные способы разработки научно-исследовательских планов и методических программ научных исследований и разработок	Обучающийся должен: знать и понимать понятия новых функциональных материалов и физические основы современных методов исследования функциональных, в том числе наноразмерных материалов; классификацию традиционных и современных методов анализа материалов, общие характеристики основных этапов анализа, принципы построения и методологию химических исследований для разработки научно-исследовательских планов и программ
	ПК-2.2. применяет методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок; правильно оценивает результаты исследований, полученных сотрудниками, работающими под его руководством	Обучающийся должен: уметь использовать, применять и оценивать знания и навыки сотрудников, работающих под его руководством, для анализа широкого круга материалов, включая объекты, полученные самостоятельно в рамках научно-исследовательской деятельности
	ПК-2.3. владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований в соответствующей области знаний	Обучающийся должен: владеть навыками выбора оптимального метода исследования функциональных материалов в зависимости от объекта и целей исследования для решения поставленных задач на основании анализа и сопоставления всей совокупности имеющихся данных

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Теоретическая подготовка и практические навыки в области функциональных материалов.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	8
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	53,8

Формы контроля	Семестры
зачет	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Функциональные материалы	8	10	0	53,8
1.1	Введение в химию функциональных материалов	2	2	0	15,8
1.2	Диэлектрики	2	3	0	12
1.3	Полупроводники	2	3	0	12
1.4	Суперионные проводники	2	2	0	14
	Итого	8	10	0	53,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Функциональные материалы	
1.1	Введение в химию функциональных	Решение заданий по теме

	материалов	дисциплины
1.2	Диэлектрики	Решение заданий по теме дисциплины
1.3	Полупроводники	Решение заданий по теме дисциплины
1.4	Суперионные проводники	Решение заданий по теме дисциплины

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Функциональные материалы	
1.1	Введение в химию функциональных материалов	Введение. Вещества, фазы, дефекты. Классификация материалов. Зонная структура кристаллов. Диэлектрики, полупроводники, металлы. Проводники первого и второго рода. Основные принципы получения материалов. Формы существования материалов. Фазовые превращения. Рост кристаллов.
1.2	Диэлектрики	Структура диэлектриков. Основные виды поляризации диэлектриков. Поляризация диэлектриков в электромагнитном поле высокой частоты. Поляризация диэлектриков в переменном электрическом поле и диэлектрические потери. Неоднородные и неупорядоченные диэлектрики. Особые состояния и виды диэлектриков. Электреты. Пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики. Изоляционные материалы. Электроизоляционные пластмассы. Электроизоляционная керамика. Получение фарфоров и глиноземистой керамики. Физико-химические методы исследования диэлектрических материалов
1.3	Полупроводники	Ионная проводимость. Точечные дефекты. Дефекты по Френкелю и Шоттки. Формула Френкеля для ионной проводимости кристаллов. Уравнение Нернста-Эйнштейна. Классификация суперионных проводников их структура и свойства. Проводимость суперионных проводников по ионам щелочных металлов. Кислородные суперионные проводники. Протонные проводники. Электрохимические источники тока, топливные элементы и сенсоры.
1.4	Суперионные проводники	Зонная структура полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Контактная разность потенциалов. Эффект Холла. Термоэлектрические явления. Полупроводниковый p-n переход. Классификация полупроводников. Алмазоподобные полупроводники. Полупроводники A ^{III} B ^V и A ^{IV} B ^{VI} . Халькогениды элементов четвертой и пятой группы. Высокотемпературные полупроводники. Получение полупроводниковых материалов. Кристаллизационные методы очистки. Выращивание кристаллов из газовой фазы. Метод сублимации-конденсации. Полупроводниковые пленки. Легирование

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень тем для самостоятельного изучения:

1. Определение подвижности носителей заряда в диэлектриках. Микроструктура удельной ионной электропроводности диэлектриков.
2. Оценка образования дефектов. Закон случайных блужданий и диффузия в кристаллах. Законы Фика. Уравнение Нернста-Эйнштейна.
3. Суперионные проводники. Протонные проводники. Механизмы протонного транспорта в кристаллах.
4. Феноменологический подход к объяснению электретоного эффекта. Образование гетерозаряда и гомозаряда.
5. Термодеполяризация. Способы получения электретов. Применение электретов в технике.
6. Пьезоэлектрический эффект. Тензоры поляризации. Получение матрицы пьезомодулей кристаллов.
7. Кварц как пьезоэлектрик. Способы его получения. Применение пьезоэлектриков в радиоэлектронике.

Перечень учебно-методического обеспечения:

1. Привалов Е.Е. Основы электроматериаловедения: учебное пособие. 2-е изд., стер. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 301 стр.; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=481652(23.06.2021).
2. Филяк М.М. Основные физические процессы в проводниках, полупроводниках и диэлектриках: учебное пособие. Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 211000.62 Конструирование и технология электронных средств. Оренбург: ОГУ, 2015. - 134 стр.; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438992 (23.06.2021).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Привалов Е.Е. Основы электроматериаловедения: учебное пособие. 2-е изд., стер. Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. - 301 стр.; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=481652(23.06.2021)

Дополнительная учебная литература:

1. Гороховатский Ю.А. , Карулина Е.А. , Темнов Д.Э. Физика полимерных диэлектриков: учебное пособие. Допущено Научно-методическим советом по физике Министерства образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов магистратуры по направлению «011200 — Физика» в рамках магистерской программы «Физика конденсированного состояния вещества» и аспирантов специальности «01.04.07 Физика конденсированного состояния». Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2013. - 125 стр.; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=428291 (23.06.2021)
2. Филяк М.М. Основные физические процессы в проводниках, полупроводниках и диэлектриках: учебное пособие. Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 211000.62 Конструирование и технология электронных средств. Оренбург: ОГУ, 2015. - 134 стр.; [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=438992 (23.06.2021).

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	www.youtube.com/watch?v=rSWjXjIZ-FE	Создание базы данных (видео-уроки)
2	www.webstudio2u.net/ru/programming/494-site-programming.html	Базы данных сайтов
3	www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=16	Научно-практический и справочно-информационный журнал "Энциклопедия инженера-химика"
4	www.engineer-oht.ru/	Химические технологии
5	www.chemport.ru/?cid=14	Каталог химических ресурсов // электронные справочники

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2010 RUS OLP NL Acdmc 200 /Лицензионный договор №04297 от 9.04.2012
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc 137 / ЗАО «СофтЛайн Трейд». Государственный контракт от 18.03.2008
Windows XP Лицензионное соглашение MSDN. Государственный контракт №9 от 18.03.2008 г. ЗАО «СофтЛайн»

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
читальный зал: помещение для самостоятельной работы	учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия