

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ХИМИЯ И ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ**»

Специальность:	18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий
Специализация:	Технология энергонасыщенных материалов и изделий
Квалификация выпускника:	Инженер
Форма обучения:	Очная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология твердых химических веществ»
Курс; семестр	3; 5

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	27	0,75
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации: Зачет (5 сем)		
Всего	108	3

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 907 от 07.08.2020) по специальности 18.05.01 Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий для специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.С. Куражов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология твердых химических веществ», протокол от 19.05.2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой *Согласовано* В.Я. Базотов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия и физика конденсированных состояний» являются:

- а) формирование знаний об особенностях строения кристаллических твердых тел и жидкостей, взаимосвязи их структуры и свойств
- б) обучение способам описания и представления структуры и симметрии кристаллов, выявлении взаимосвязи структуры и свойств кристаллических твердых тел жидкостей исследованию физических и химических свойств кристаллических материалов экспериментальными и расчетно-теоретическими методами
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих в кристаллических твердых телах и жидкостях

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия и физика конденсированных состояний» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по специализации «Технология энергонасыщенных материалов и изделий» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Химия и физика конденсированных состояний» обучающийся по специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Физика
3. Физическая химия

Дисциплина «Химия и физика конденсированных состояний» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Композиционные энергонасыщенные материалы и изделия на их основе
2. Методы исследования структуры и свойств энергонасыщенных материалов
3. Теория и технология уплотнения энергонасыщенных материалов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен применять современные методы исследования, проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов

ПК-1.1. Знает теоретические основы физико-химических и физических методов изучения структуры и свойств энергонасыщенных материалов, закономерности проявления физических свойств твердых тел, взаимосвязь физических явлений и методов исследования, нормативную базу метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия; требования и документацию, регламентирующую показатели безопасности и качества энергонасыщенных материалов и изделий на их основе

ПК-1.2. Умеет экспериментально определять основные свойства и структурные характеристики энергонасыщенных материалов; исследовать физические и химические свойства материалов экспериментальными и расчетно-теоретическими методами; подготовить исследуемый образец для проведения различных испытаний.

ПК-1.3. Владеет расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических свойств материалов; навыками работы с современными научными приборами для исследования структуры и физико-химических характеристик энергонасыщенных материалов; корректной обработки и анализа полученных результатов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- термины и понятия, используемые в содержании лекционного материала и лабораторных занятий;
- особенности строения жидкостей, аморфных и кристаллических материалов, их структурные характеристики;

- основные закономерности проявления физических свойств твердых тел, способы их описания и представления;

- особенности структуры реальных кристаллов, влияние дефектов структуры реальных кристаллов на их физико-химические свойства

Уметь:

- пользоваться различными способами представления структуры и симметрии кристаллов;
- выявлять взаимосвязи структуры и свойств кристаллических твердых тел;
- исследовать физические и химические свойства твердых тел экспериментальными и расчетно-теоретическими методами;
- на основе анализа физико-химических свойств твердого тела прогнозировать его поведение в физико-химических процессах

Владеть:

- техникой проведения экспериментов и статистической обработки экспериментальных данных;
- расчетными и экспериментальными методами анализа физико-химических свойств конденсированных тел и прогнозирования их поведения в различных условиях эксплуатации

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Кристаллография	5	10		4	9	12	Лабораторная работа; Реферат
2.	Кристаллофизика	5	4		15	9	12	Лабораторная работа
3.	Кристаллохимия	5	4		8	9	12	Контрольная работа; Лабораторная работа
	Итого по семестру	5	18		27	27	36	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Кристаллография	3	Природа и строение твердых тел и жидкостей	ПК-1.1 ПК-1.2
2.		3	Кристаллическое состояние вещества. Структура идеальных кристаллов	ПК-1.1 ПК-1.2
3.		2	Структура реальных кристаллов	ПК-1.1 ПК-1.2
4.		2	Аморфные твердые тела и жидкости	ПК-1.1 ПК-1.2
5.	Кристаллофизика	4	Физические свойства	ПК-1.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			кристаллов	ПК-1.2
6.	Кристаллохимия	4	Основные понятия кристаллохимии	ПК-1.1 ПК-1.2
	ВСЕГО	18		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Кристаллография	4	Изучение дислокационной структуры монокристаллических образцов методом избирательного травления	ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Кристаллофизика	5	Изучение диэлектрических свойств конденсированных систем методами диэлектрической спектроскопии	ПК-1.2 ПК-1.3
3.		5	Исследование процесса релаксации электрических зарядов	ПК-1.2 ПК-1.3
4.		5	Изучение электризации порошкообразных энергонасыщенных материалов в условиях пересыпания	ПК-1.2 ПК-1.3
5.		4	Определение поверхностного натяжения методом отрыва кольца	ПК-1.2 ПК-1.3
6.		4	Количественный анализ кристаллических материалов методом рентгено-фазового анализа	ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	27		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Кристаллография	12	написание реферата, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Кристаллофизика	12	подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2
3.	Кристаллохимия	12	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	36		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Кристаллография	9	прием лабораторной работы, проверка реферата	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Кристаллофизика	9	прием лабораторной работы	ПК-1.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Кристаллохимия	9	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	27		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Химия и физика конденсированных состояний» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
5-й семестр			
Контрольная работа	1	18	28
Лабораторная работа	6	24	42
Реферат	1	18	30
Итого		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Химия и физика конденсированных состояний» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Б. . Фахльман, Химия новых материалов и нанотехнологии [Учебник] учебное пособие: Долгопрудный : Интеллект, 2011	72 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. А. Гольдаде, Л. С. Пинчук, Физика конденсированного состояния [Прочее] пособие: Минск : Белорусская наука, 2009	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93309 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Г. Цирельсон, Квантовая химия. Молекулы, молекулярные системы и твердые тела : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс] учебное пособие для вузов: Москва : Лаборатория знаний, 2021	https://e.lanbook.com/book/172254 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Е. . Бабкин, Краус, Госманова, Основы физики	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

конденсированного состояния вещества [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Физика": Красноярск : , 2007	
Г. . Епифанов, Физика твердого тела [Учебник] учеб. пособие: СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2011	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Бернштейн, Полиморфизм молекулярных кристаллов [Прочее] : М. : Наука, 2007	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия и физика конденсированных состояний» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK. ru: Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Химия и физика конденсированных состояний»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия №

44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Офисные и деловые программы: 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях

Офисные и деловые программы: Компьютерная деловая игра для профессиональной подготовки специалистов по управлению предприятиями

Офисные и деловые программы: Константа: Управление процессами.

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. микротвердомер Shimadzu HNV-2 Series
2. диэлектрический спектрометр фирмы Novocontrol Concept-80
3. установка для рентгеновских исследований Rigaku
4. установка для определения электрических потенциалов ИПЭП-1
5. прибор для определения межфазного натяжения (весы дю-Нуи)

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер на базе AMD A10 - 6800K на операционной системе Windows 7,
2. Проектор EPSON EB-595Wi
3. Интерактивная доска EPSON H599LCU

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Химия и физика конденсированных состояний» составляет 36 ч.

В процессе освоения дисциплины «Химия и физика конденсированных состояний» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с элементами проблемного изложения учебного материала;
- лабораторные работы с обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах (групповые дискуссии);
- информационные технологии (при выполнении СРС).