

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 «**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ**»

Направление подготовки:	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Профиль:	Конструирование и производство изделий из композиционных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов»
Курс; семестр	4; 11, 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	12	0,33
Контроль самостоятельной работы	16	0,44
Самостоятельная работа	137	3,81
Форма аттестации: Контрольная работа (12 сем), Экзамен (12 сем)	9	0,25
Всего	180	5

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 701 от 02.06.2020) по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов для профиля «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Профессор

Е.Г. Белов

Доцент

З.И. Сафина

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология изделий из пиротехнических и композиционных материалов», протокол от 31.05.2021 г. № 24.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Т.В. Бурдикова

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физико-химические явления на границе раздела фаз» являются:

- а) углубление теоретических и практических знаний по свойствам твердого тела во взаимосвязи с его реальной структурой и строением.
- б) познание в области основных физико-химических превращений и процессов с участием поверхности твердых тел.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-химические явления на границе раздела фаз» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физико-химические явления на границе раздела фаз» обучающийся по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Физика
2. Физико-химические явления на границе раздела фаз
3. Физическая и коллоидная химия

Дисциплина «Физико-химические явления на границе раздела фаз» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Композиционные материалы и изделия на неорганических вяжущих
2. Композиционные материалы на металлической матрице
3. Физико-химия и механика композиционных материалов

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов, использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

ПК-3.1. Знает методы моделирования физических, химических и технологических процессов, методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств материалов, физических и химических процессов

ПК-3.2. Умеет обоснованно выбирать и применять методы исследования и моделирования физических, химических и технологических процессов при получении материалов, обработке и модификации их свойств

ПК-3.3. Владеет способностью эффективно использовать методы анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), в физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации

ПК-5 Способен использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

ПК-5.1. Знает современные представления о влиянии микро- и нано- структуры на свойства материалов

ПК-5.2. Умеет использовать микро- и нано- структурные материалы, их взаимодействие с окружающей средой, полями, частицами и излучениями

ПК-5.3. Владеет методами анализа взаимодействия микро- и нано- структурных материалов с окружающей средой

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

должен знать современные методы моделирования физических и химических процессов, свойства материалов и физико-химические процессы

особенности строения кристаллических материалов, их структурные характеристики
теоретические основы в области физико-химии твердого состояния

Уметь:

анализировать и обобщать теоретические и экспериментальные результаты в данной области
пользоваться различными способами представления структуры и симметрии кристаллов
должен уметь выбирать и применять методы исследования физико-химических процессов

Владеть:

должен обладать навыками использования современных методов анализа и диагностики
навыками исследования процессов на границе раздела фаз.
навыками расчета термодинамических и кинетических констант при превращении твердых
веществ и их смесей

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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.	Природа и строение твердых тел	11	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	11	2				7	
1.	Несовершенства и неоднородность структуры	12	1		4	1	20	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест; Экзамен
2.	Строение и свойства поверхности твердого тела	12	2			4	20	Контрольная работа; Тест; Экзамен
3.	Основные представления об адгезии жидкости и смачивании	12	1		4	4	30	Контрольная работа; Лабораторная работа; Тест; Экзамен
4.	Химические реакции с участием поверхности твердых тел	12			4	7	60	
	Итого по семестру	12	4		12	16	130	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Природа и строение твердых тел	2	Природа и строение твердых	ПК-5.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			тел	ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Несовершенства и неоднородность структуры	1	Несовершенства и неоднородность структуры	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Строение и свойства поверхности твердого тела	2	Строение и свойства поверхности твердого тела	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Основные представления об адгезии жидкости и смачивании	1	Основные представления об адгезии жидкости и смачивания	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	6		

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.	Несовершенства и неоднородность структуры	4	Исследование кинетики окисления металлических наполнителей	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Основные представления об адгезии жидкости и смачивании	4	Определение работы адгезии к поверхности твердых тел	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Химические реакции с участием поверхности твердых тел	2	Определение энергии активации диссоциации неорганических наполнителей	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.		2	Регулирование реакционной способности твердых тел	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	12		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Природа и строение твердых тел	7	подготовка к контрольной работе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Несовершенства и неоднородность структуры	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Строение и свойства поверхности твердого тела	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Основные представления об адгезии жидкости и смачивании	30	подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Химические реакции с участием поверхности твердых тел	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6.	Исследование кинетики окисления металлических порошков	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к тестированию, подготовка к экзамену	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
	ВСЕГО	137		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Несовершенства и неоднородность структуры	1	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2.	Строение и свойства поверхности твердого тела	4	прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3.	Основные представления об адгезии жидкости и смачивании	4	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4.	Химические реакции с участием поверхности твердых тел	4	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5.	Исследование кинетики окисления металлических порошков	3	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы, проверка тестирования	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	ВСЕГО	16		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Физико-химические явления на границе раздела фаз» 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
12-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	4	12	20
Тест	1	12	20
Экзамен	1	24	40
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 «Физико-химические явления на границе раздела фаз» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
Б. В. Федоров, Д. Ф. Нерадовский, Элементы физики твердого тела [Электронный ресурс] : Тюмень : ТюмГНГУ, 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=28347 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. А. Волков, Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2015	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65045 Режим доступа: по подписке КНИТУ
М. В. Улитин, Д. В. Филиппов, А. А. Федоров, Поверхностные явления. Адсорбция [Электронный ресурс] учебное пособие: Иваново : ИГХТУ, 2014	https://e.lanbook.com/book/96114 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Н. Ф. Косенко, Регулирование реакционной	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63666

способности твердых фаз [Электронный ресурс] : Иваново : ИГХТУ, 2013	Режим доступа: по подписке КНИТУ
Б. . Жуков, Дисперсные системы и поверхностные явления [Учебник] учеб. пособие: Новосибирск : , 2002	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.М. Айзенштадт, А.С. Почтовалова, А.Н. Шкаев, Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Учебник] учеб. пособие: Архангельск : Изд-во АГТУ, 2008	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ю.Г. Фролов, Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы [Учебник] учеб. для студ. хим.-технол. спец. вузов: М. : Химия, 1982	87 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Физико-химические явления на границе раздела фаз» 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

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru> ;
2. Реферативная база данных ВИНТИ - Режим доступа: <http://www.viniti.ru> ;
3. Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>.
4. Электронная база данных Science Direct (Elsevier) – Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/>
5. Электронная база данных JSTOR – Режим доступа: <https://www.jstor.org/>.

Информационные справочные системы

6. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com
7. Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

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 «Физико-химические явления на границе раздела фаз»:

- 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
ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: шкаф вытяжной с электрикой, стол лабораторный с технологической приставкой, весы электронные лабораторные AJ-220 CE (220г/0,001г) ViBRA; электронагревательные приборы (шкаф сушильный лабораторный СНОЛ-58/350, пресс гидравлический типа ПСУ-50, анализатор ситовой AS 200 Control с набором сит, инфракрасный фурье-спектрометр «Avatar 360» «Termo Nicolete», микроскоп OLIMPUS, оборудование для сжигания образцов, приборы для измерения цветовых характеристик (калориметры), термовизор, аэрозольная и дымовая камеры

техническими средствами обучения:
ноутбук, мультимедийный проектор, экран

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Компьютеры ICL.
2. МФУ HP 1530

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 «Физико-химические явления на границе раздела фаз» составляет 10 ч.

В процессе освоения дисциплины «Физико-химические явления на границе раздела фаз» используются следующие образовательные технологии:

- лекции в традиционной форме с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций;
- групповая работа с иллюстративным материалом;
- лабораторные (экспериментальные и расчетные) работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач с последующим обсуждением результатов работы студенческих учебных подгрупп;
- групповые дискуссии;
- информационные технологии (при выполнении расчетов, экспериментов и СРС).