

Программа утверждена на заседании
Ученого Совета химического факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова
Протокол № 4 от 29 мая 2014 г

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Наименование дисциплины (модуля): **Влияние среды на пластичность материалов**
2. Уровень высшего образования– подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре
3. Направление подготовки: 04.06.01 Химические науки, направленность (профиль) Коллоидная химия.
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок 1 «Дисциплины (модули)»
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) (В ОПОП, которая стоит на факультетском сайте, для всех дисциплин канд.минимума эта таблица есть, при желании е можно расширить и по аналогии сделать для всех курсов по выбору)

Формируемые компетенции (код компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	З1 (УК-1) ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	З1(УК-2) ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности.
ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов	У1 (ОПК-1) УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно- теоретические методы исследования.

исследования и информационно-коммуникационных технологий	
ПК-10 способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) 02.00.11 Коллоидная химия	ЗЗ (ПК-10) знать: термодинамику поверхностных явлений в твердых телах и теоретические основы физико-химической механики твердых тел с дефектами
	УЗ (ПК-10) уметь: использовать теоретические знания для предсказательных оценок возможных изменений деформационных свойств материалов, контактирующих с активными средами в лабораторных или природных условиях
	ВЗ (ПК-10) владеть: навыками целенаправленной постановки экспериментов, позволяющих сделать обоснованные выводы о механизме тех или иных форм влияния среды на процессы безразрывного формоизменения твердых тел и перехода к развитию опасных зародышевых трещин

6. 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:
Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 56 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 10 часов индивидуальные консультации, 10 часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 52 часа составляет самостоятельная работа учащегося.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.
 Должны быть освоены общие курсы «Физическая химия», «Коллоидная химия», «Кристаллохимия»

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам. Эта таблица есть для курсов канд.минимума, для остальных ее надо заполнить

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),	Всего (часы)	В том числе	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них	Самостоятельная работа обучающегося, часы из них

форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов. П.	Всего
Тема 1. Основы теории дислокаций	16	10			2		14	2		2
Тема 2. Образование новых поверхностей при консервативном движении краевых и винтовых дислокаций	10	6			2		8	2		2
Тема 3. Влияние ПАВ на дислокационную ползучесть	30	8			2	2	12		18	18
Тема 4. Механизмы высокотемпературной ползучести. Влияние поверхностной энергии на зарождение вакансий	28	8			2	2	10		18	18
Тема 5. Основы физико-химической геомеханики. Рекристаллизационная ползучесть как основной механизм неразрывных смещений земной коры	12	4			2	2	8	4		4

Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	12					4				8
Итого	108	36			10	10	56	8	36	52

8. Образовательные технологии: лекции, лекционные демонстрации, семинары с разбором решений задач.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Самостоятельная работа по каждой теме состоит из двух этапов: поиск и анализ научных публикаций и работа над основной и дополнительной литературой, указанной в программе.

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. D.Hull . Introduction to Dislocations, 5th Edition. Elsevier, 2006.
2. А. Коттрелл. Теория дислокаций. М.: Наука. 1981.
3. Е.Д. Шукин. Лекции по физико-химической механике. 2016.
4. Е.Д. Шукин. ВЛИЯНИЕ АКТИВНОЙ СРЕДЫ НА МЕХАНИЧЕСКУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДОГО ТЕЛА. ВЕСТН. МГУ СЕР. 2. ХИМИЯ. 2012. Т. 53. No 1. С.54.
5. У. Файф и др. Флюиды в земной коре. М.: Мир. 1981
6. В.Ю. Траскин. Эффект Ребиндера в геомеханике. Физика Земли, 2009, № 11, с.243.
7. G. Cazzo-da-Velletri. High-temperature creep of solids. Wiley & Sons. 1974.

Вспомогательная литература

1. Артюшков Е.В. Физическая тектоника. М., Наука, 1993, 456с.
2. Ковалев С.И., Савенко В.И., Шукин Е.Д. Физико-химическая механика материалов. 1983. No 6. С. 36.
3. Amelina E.A., Shchukin E.D., et al. Coll. Surf. 2000. A 167.P. 215

11. Язык преподавания – русский

12. Преподаватели: Траскин Владимир Юрьевич, к.х.н., traskine@yahoo.com

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

1. Планируемые результаты обучения для формирования компетенций п.5 и соответствующие им критерии оценивания приведены в Приложении 1.
2. Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной (вопросы к зачету).

Образцы задач (ПКЗ)

1. Оценить изменение длины пробега краевых и винтовых дислокаций при нанесении на поверхность монокристаллов NaCl, KCl и KBr раствора н-октадециламина, понижающего поверхностную энергию кристаллов на 6, 8 и 10% соответственно.
2. Рассчитать скорость ползучести по Набарро-Херрингу поликристалла цинка со средним размером зерна 1 мм при температуре 0,8 Тпл. Коэффициент самодиффузии принять равным $\sim 10^{-12}$ м²/сек; $\nu \sim 1$.
3. Сравнить скорости рекристаллизационной ползучести CaCO₃ в воде при pH = 8 под индентором с диаметром 4 мм под нагрузкой 1,5 кг в предположении о диффузионно- или гранично-лимитируемом режиме процесса.

Образцы тем рефератов

1. Температурный переход «хрупкость - пластичность» и его смещение в присутствии ПАВ для твердых тел различной природы.
2. Электрокапиллярные явления и пластифицирование металлов.
3. Эволюция представлений о природе эффекта Иоффе.
4. Современные представления о термодинамике негидростатически напряженного твердого тела.

Вопросы к зачету

1. Различия в поведении краевых и винтовых дислокаций в присутствии активных сред
2. Сравнительная характеристика различных вакансионных механизмов ползучести.
3. Сопоставление механизмов пластифицирующего действия среды по интенсивности

4. Краткий обзор проявлений эффекта Ребиндера в природе.
5. Способы управления рекристаллизационной ползучестью.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Зачет проводится по билетам. В ходе сдачи зачета проверяется, в первую очередь, формирование «знаниевой» компоненты компетенций, перечисленных в п.5, а также сформированность перечисленных в п.5 умений. Уровень знаний аспиранта по каждому вопросу оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В случае, если на все вопросы был дан ответ, оцененный не ниже чем «удовлетворительно», аспирант получает общую оценку «зачтено». Ведомость приема зачета подписывается членами комиссии.

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Влияние среды на пластичность материалов» на основе карт компетенций выпускников

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ*
	1	2	3	4	5	
31 (УК-1) ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о современных достижениях коллоидной химии	Неполные знания о современных достижениях коллоидной химии	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных достижениях коллоидной химии	Сформированные систематические знания о современных достижениях коллоидной химии.	Зачет в форме индивидуального собеседования
31 (УК-2) ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания о методах научно-исследовательской деятельности в области коллоидной химии.	Неполные знания о методах научно-исследовательской деятельности в области коллоидной химии.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методах научно-исследовательской деятельности в области коллоидной химии.	Сформированные систематические знания о методах научно-исследовательской деятельности в области коллоидной химии.	Зачет в форме индивидуального собеседования

У1 (ОПК-1) УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования.	Отсутствие умений	Частично освоенное умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области коллоидной химии	В целом успешное, но не систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области коллоидной химии	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области коллоидной химии	Успешное и систематическое умение в выборе и применении экспериментальных и расчетно-теоретических методов исследования в области коллоидной химии	Письменное решение задач (ПКЗ)
33 (ПК-10) знать: термодинамику поверхностных явлений в твердых телах и теоретические основы физико-химической механики твердых тел с дефектами	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о теоретических основах физико-химической механики твердых тел с дефектами	В целом успешные, но не систематические представления о термодинамике поверхностных явлений в твердых телах и теоретических основах физико-химической механики твердых тел с дефектами	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о термодинамике поверхностных явлений в твердых телах и теоретических основах физико-химической механики твердых тел с дефектами	Сформированные представления о термодинамике поверхностных явлений в твердых телах и теоретических основах физико-химической механики твердых тел с дефектами	Оценочные средства промежуточного контроля - зачет по дисциплине.
У3 (ПК-10) уметь: использовать теоретические знания для предсказательных оценок возможных изменений деформационных свойств материала	Отсутствие умений	Частично освоенное умение использовать теоретические знания для предсказательных оценок возможных изменений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать теоретические знания для предсказательных оценок возможных изме-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать теоретические знания для предсказательных оценок возможных измене-	Успешное и систематическое умение использовать теоретические знания для предсказательных оценок возможных изменений	ПКЗ

лов, контактирующих с активными средами в лабораторных или природных условиях		деформационных свойств материалов	нений деформационных свойств материалов	ний деформационных свойств материалов	деформационных свойств материалов	
ВЗ (ПК-10) владеть: навыками целенаправленной постановки экспериментов, позволяющих сделать обоснованные выводы о механизме тех или иных форм влияния среды на процессы безразрывного формоизменения твердых тел и перехода к развитию опасных зародышевых трещин	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков планирования и целенаправленной постановки экспериментов изучению влияния среды на процессы безразрывного формоизменения твердых тел	В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования и целенаправленной постановки экспериментов изучению влияния среды на процессы безразрывного формоизменения твердых тел	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования и целенаправленной постановки экспериментов изучению влияния среды на процессы безразрывного формоизменения твердых тел	Успешное и систематическое применение навыков планирования и целенаправленной постановки экспериментов изучению влияния среды на процессы безразрывного формоизменения твердых тел	Оценочные средства промежуточного контроля - зачет по дисциплине, ПКЗ, рефераты