

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химического факультета,
Чл.-корр. РАН, профессор



/С.Н. Калмыков/

«20» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Введение в специализацию «Химическая кинетика»

Уровень высшего образования:
Специалитет

Направление подготовки (специальность):
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) ОПОП:
Химическая кинетика

Форма обучения:
очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
Учебно-методической комиссией факультета
(протокол №3 от 13.05.2019)

Москва 2019

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки / специальности 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия» (программа специалитета), утвержденного приказом МГУ от 29 декабря 2018 года № 1770 (с изменениями по приказу № 1109 от 11.09.2019).

Год (годы) приема на обучение 2019/2020

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП, блок ПД.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников). Соответствие результатов обучения по данному элементу ОПОП результатам освоения ОПОП (в форме компетенция – индикатор - ЗУВ) указано в Общей характеристике ОПОП.

Компетенция	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-1.С. Способен решать современные проблемы фундаментальной и прикладной химии, используя методологию научного подхода и систему фундаментальных химических понятий и законов	ОПК-1.С.3. Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии	Знать: актуальные направления исследований в области современной химической кинетики
СПК-1.С. Способен анализировать экспериментальные кинетические данные, строить кинетические схемы и определять константы скорости и равновесия для различных реакций	СПК-1.С.1. Анализирует экспериментальные кинетические данные, строит кинетические схемы, определяет кинетические параметры химических реакций	Знать: теоретические основы химической кинетики, основные методы и подходы, применяемые для определения порядков реакций, констант скоростей и равновесия. Уметь: анализировать экспериментальные кинетические данные
СПК-2.С. Способен выбирать теоретические модели для описания конкретного химического процесса с использованием аппарата современных теорий	СПК-2.С.1. Теоретически описывает химические процессы с использованием аппарата современных теорий	Знать: возможности и ограничения различных кинетических моделей при решении практических задач Владеть: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении кинетических задач

3. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых 42 часа составляет контактная работа студента с преподавателем (18 часов занятия лекционного типа, 18 часов занятия семинарского типа, 4 часа – групповые консультации, 2 часа – промежуточный контроль успеваемости), 30 часов составляет самостоятельная работа студента.

4. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия. Для того чтобы формирование данной компетенции было возможно, обучающийся должен

Знать: Общие закономерности протекания химических реакций.

Уметь: Решать дифференциальные уравнения.

Владеть: Основными навыками пользования компьютерными программами.

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы из них			
		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	Всего
Тема 1 Кафедра химической кинетики химического факультета МГУ – история, современные подразделения и тематики исследований.	2	2	0				2			
Тема 2 Закон действующих масс. Молекулярность и порядок химической реакции. Стехиометрические и кинетические уравнения реакций. Методы определения порядка химической реакции.	14	4	4				8	6		6

Тема 3 Феноменологическое описание необратимых реакций. Время полупревращения и среднее время жизни. Кинетические кривые для исходного вещества и продукта реакции.	14	4	4				8	6		6
Тема 4 Кинетические и термодинамические характеристики обратимого процесса. Феноменологическое описание обратимых реакций первого и второго порядков. Методы изучения обратимых процессов.	16	4	4			2	10	6		6
Тема 5 Понятие о прямой и обратной задаче в химической кинетике. Анализ экспериментальных кинетических данных. Возможности компьютерного анализа экспериментальных данных.	18	4	6			2	12	6		6
Промежуточная аттестация <i>зачет</i>	8				4	2				6
Итого	72	18	18		4	2	42			30

6. Образовательные технологии:

- применение компьютерных симуляторов, обработка данных на компьютерах, использование компьютерных программ, управляющих приборами;
- использование средств дистанционного сопровождения учебного процесса;
- преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ МГУ.

7. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю): Самостоятельная работа проводится в соответствии с заданиями, получаемыми студентами во время лекций. Самостоятельная работа студентов обеспечивается доступом к сети Интернет и базам данных.

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. Панченков Г.М., Лебедев В.П., Химическая кинетика, Москва, Химия, 1986.
2. Семиохин И.П., Страхов Б.В., Осипов О.И., Кинетика химических реакций, Москва, Изд-во МГУ, 1995.
3. Эмануэль Н. М., Кнорре Д. Г. Курс химической кинетики. Изд. 4-е, Москва, Высшая школа, 1984.

Дополнительная литература

1. Практическая химическая кинетика под редакцией Мельникова М.Я., Москва, Изд-во МГУ, Изд-во С-ПбГУ, 2006.
2. Материально-техническое обеспечение: специальных требований нет, занятия проводятся в обычной аудитории, оснащенной доской и мелом (маркерами)

9. Язык преподавания – русский

10. Преподаватель: Чумакова Н.А., к.х.н.

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Образцы оценочных средств для текущего контроля усвоения материала и промежуточной аттестации - зачета. На зачете проверяется достижение промежуточных индикаторов компетенций, перечисленных в п.2.

Вопросы для зачета:

1. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Константа скорости химической реакции, её размерность. Интегральные и дифференциальные методы определения порядков химических реакций.
2. Стехиометрические и кинетические уравнения химических реакций, кинетические кривые. (Вывести уравнения кинетических кривых для исходных веществ и продуктов необратимых реакций первого и второго порядка и обратимой реакции первого порядка).

4. Кинетические и термодинамические характеристики обратимого процесса. Уравнение Гиббса. Феноменологическое описание обратимых реакций первого и второго порядков. Методы изучения обратимых процессов. Релаксация системы, выведенной из состояния равновесия, к равновесному состоянию.

5. Понятие о прямой и обратной задаче в химической кинетике. Решение обратной задачи. Варьируемые параметры, метод градиентного спуска, локальные и глобальные минимумы, критерии сходимости. Возможности компьютерного анализа экспериментальных кинетических данных. Программа «SciDavis».

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Шкала оценивания знаний, умений и навыков является единой для всех дисциплин (приведена в таблице ниже)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)				
Оценка \ Результат	2	3	4	5
Знания	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности неприципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки (владения)	Отсутствие навыков	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки, но не в активной форме	Сформированные навыки, применяемые при решении задач

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	ФОРМА ОЦЕНИВАНИЯ
Знать: актуальные направления исследований в области современной химической кинетики Знать: теоретические основы химической кинетики, основные методы и подходы, применяемые для определения порядков реакций, констант скоростей и равновесия. Знать: возможности и ограничения различных кинетических моделей при решении практических задач	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете

Уметь: анализировать экспериментальные кинетические данные	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете
Владеть: навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов интернета; основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации при решении кинетических задач	мероприятия текущего контроля успеваемости, устный опрос на зачете