

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 **Статический анализ морфологии полимеров**
(индекс дисциплины) *(Наименование дисциплины)*

Кафедра: **2** **Физической и коллоидной химии**
Код *(Наименование кафедры)*

Направление подготовки: **18.04.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Химическая технология высокомолекулярных соединений**

Уровень образования: **магистратура**

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	54		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия	36		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	54		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
	Контрольная работа			
	Курсовой проект (работа)			
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		3		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная	3									
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным
государственным образовательным стандартом высшего образования
по направлению подготовки 180401 Химическая технология

На основании учебного плана № m180401-12_20-12

Кафедра-разработчик: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Физической и коллоидной химии

Заведующий кафедрой: Липин В.А.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области стереологии, статистической физики и термодинамике надмолекулярной организации полимеров, необходимых для решения конкретных задач технологии получения полимерных изделий

1.3. Задачи дисциплины

- Изучить особенности физические свойства изолированных макромолекул
- Изучить статистических методы исследования надмолекулярной структуры полимеров
- Подготовить выпускников к производственно-технологической деятельности

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код Компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов в соответствии с направлением и профилем подготовки	1
Планируемые результаты обучения Знать: 1) новейшие достижения современной химии полимерных материалов, 2) статистические методы исследования надмолекулярной структуры полимеров Уметь: 1) выбрать оборудование, технологический регламент 2) контролировать технологический процесс. получать полимеры с заданными свойствам; Владеть: 1) современными методами исследования полимеров и использовать их в технологических процессах переработки полимеров.		
ПК-3	способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	1
Планируемые результаты обучения Знать: современные приборы и методики проведения эксперимента Уметь: организовывать проведение экспериментов и испытаний Владеть: проводить обработку и анализировать результаты эксперимента		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Основы стереологии и элементы статистической физики			
Тема 1. Принципы изучения трехмерных морфологических структур Принципы изучения трехмерных морфологических структур путем анализа двумерных изображений. Стереометрические измерения. Принципы обработки микроскопических изображений.	15		
Тема 2. Сегментация микроскопических изображений. Элементы статистической физики Сегментация микроскопических изображений. Компьютерные методы анализа микроскопических изображений. Статистическое описание свойств макроскопических тел. Каноническое распределение Гиббса. Плотность вероятности распределения. Г-распределение	16		
Текущий контроль 1 Коллоквиум	2		
Учебный модуль 2. Элементы термодинамики необратимых процессов			
Тема 3. Термодинамические принципы образования и самоорганизации стационарных структур Термодинамические принципы образования и самоорганизации стационарных структур в конденсированном состоянии. Роль термических флуктуаций в образовании термодинамически оптимизированных ансамблей агрегатов	15		
Тема 4. Основы статистического анализа Статистическое распределение размеров агрегатов. Параметры статистического распределения.	16		
Текущий контроль 2 Коллоквиум	2		
Учебный модуль 3. Установление корреляции между статистическими и макроскопическими свойствами полимеров			
Тема 5. Кинетическая концепция прочности Долговечность полимеров и методы ее определения. Роль термических флуктуаций в процессе разрушения полимеров.	16		
Тема 6. Анализ параметров уравнения кинетической концепции прочности Анализ параметров уравнения кинетической концепции прочности; их связь с параметрами статистического распределения элементов микроструктуры полимеров	16		
Текущий контроль 3. Коллоквиум	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	8		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	1	2				
2	1	2				
3	1	2				
4	1	4				
5	1	4				
6	1	4				
ВСЕГО:		18				

3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрены

3.3. Лабораторные занятия

Номера изучаемых тем	Наименование лабораторных занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Принципы получения трехмерных изображений объектов по двумерным изображениям.	1	4				
4	Использование компьютерной программы ImageTool 3.0 для статистического анализа растровых изображений	1	4				
4	Использование компьютерного редактора Adobe Photoshop &CS для корректировки микроскопических имиджей	1	4				
4	Использование компьютерной программы Excel для работы с базами данных	1	4				
4	Использование компьютерной инженерно-математической программы Origin 8.0 для графических построений	1	4				
5	Использование компьютерной программы Turbo Basic для составления алгоритмов	1	4				
5	Статистическое описание свойств макроскопических тел	1	4				
5	Базовые положения модели обратимой агрегации	1	4				
6	Установление корреляции между статистическими и макроскопическими свойствами полимеров	1	4				
ВСЕГО:			36				

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3	Коллоквиум	1	3				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	1	22				

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Подготовка к лабораторным занятиям	1	24				
Подготовка к зачету	1	8				
	ВСЕГО:			54		

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная

балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Барсукова, Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 146 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852> - ЭБ IPRbooks

б) дополнительная учебная литература

1. Химия и технология новых веществ и материалов. Выпуск 4 [Электронный ресурс]: сборник научных трудов/ А.А. Шункевич [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2014.— 600 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29736> - ЭБ IPRbooks

2. Лейкин, Ю.А. Физико-химические основы синтеза полимерных сорбентов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лейкин Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 414 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4614>. - ЭБ IPRbooks

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Осовская, И.И. Организация учебного процесса на кафедре физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / И.И. Осовская, Е.Ю. Демьянцева.- СПб: СПбГТУРП, 2016. – 81 с. Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kaffizikollchem//9.pdf>. – ЭБ ВШТЭ

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Основные понятия и определения стереологии [Электронный ресурс] URL: <http://www.lab.anhb.uwa.edu.au/mb140/scope/stereology/stereology.htm>

2. Статистическая механика – основные положения статистической механики. [Электронный ресурс] URL: <http://www.wikiznanie.ru/ru-wz/index.php/>

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 1. Microsoft Windows 8.1
- 2. Microsoft Office Professional 2013

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Специализированная учебная лаборатория

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Обучающие фильмы. Презентации по всем темам

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Работа с конспектом лекций по данной дисциплине. Чтение основной и дополнительной литературы. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, пользоваться консультациями преподавателя
Лабораторные занятия	Позволяют объединить теоретические, методологические знания и практические навыки обучающихся в процессе изучения свойств объекта исследования. Лабораторные занятия предполагают проведение учебного эксперимента на лабораторной установке (самостоятельно либо под руководством преподавателя); наблюдение за процессом, и др. На лабораторных работах обучающийся изучает процесс или объект на основе взаимодействия с ним. В результате проведения лабораторного занятия обучающийся должен либо понять принципы устройства и работы изучаемого предмета (прикладные работы), либо освоить методику исследования предметов сходного типа (исследовательские работы). Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ.
Самостоятельная работа	Усвоение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям; работа с источниками информации по дисциплине, подготовка к коллоквиуму. При подготовке к зачету необходимо проработать конспекты лекций, рекомендуемую литературу, проработать вопросы к зачету, получить консультацию у преподавателя.

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-3 (1)	1) Демонстрирует знания новейших достижения современной химии полимерных материалов, статистические методы исследования надмолекулярной структуры полимеров 2) Показывает способность выбрать оборудование, технологический регламент, контролировать технологический процесс. получать полимеры с заданными свойствам; 3) Демонстрирует навыки владения современными методами исследования полимеров и использовать их в технологических процессах переработки полимеров.	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (15 вопросов) 2. Практические типовые задания (10 заданий)
ПК-3(1)	1) Демонстрирует знания современных приборы и методик проведения эксперимента	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к зачету (15 вопросов) 2. Практические

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	Показывает умение организовывать проведение экспериментов и испытаний : Показывает умение проводить обработку и анализировать результаты эксперимента		типовые задания (10 заданий)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
Зачтено	Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание физических свойств и статистических методов в исследования полимеров, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить взаимосвязь основных закономерностей получения материалов из полимеров дальнейшим их; проявляет творческие способности в использовании учебного материала.
Не зачтено	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основные физические свойства высокомолекулярных соединений и их статистические методы исследования; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на зачете существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов к зачету, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Принципы изучения трехмерных морфологических структур путем анализа двумерных изображений.	1
2	Стереометрические измерения.	2
3	Принципы обработки изображений.	2
4	Сегментация изображений.	2
5	Статистическое описание свойств макроскопических тел.	2
6	Каноническое распределение Гиббса.	2
7	Плотность вероятности статистического распределения.	2
8	Г-распределение.	2
9	Термодинамические принципы образования и самоорганизации стационарных структур в конденсированном состоянии.	3
10	Роль термических флуктуаций в образовании термодинамически оптимизированных ансамблей агрегатов.	3
11	Статистическое распределение размеров агрегатов.	4
12	Кинетическая концепция прочности.	5
13	Анализ параметров уравнения кинетической концепции прочности.	5
14	Параметры статистического распределения.	6
15	Связь параметров уравнения кинетической концепции прочности с параметрами статистического распределения элементов микроструктуры полимеров	6

10.2.2. Вариант типовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых заданий	Ответ
1	Необходимо провести анализ морфологии поверхности полимера, какой метод можно использовать?	Проанализировать поверхность полимера можно с помощью сканирующей силовой микроскопии. Данным методом получают параметры шероховатости поверхности. Особенно важно при получении селективного покрытия в пьезокварцевых сенсорах
2	Значение температуры стеклования полимера, определяемое методом объемной дилатометрии, с увеличением скорости нагревания: 1.увеличится 3. не изменится 2.уменьшится 4. сначала уменьшится, а затем увеличится	2
3	Как, используя термодинамические принципы, описать образование и самоорганизацию стационарных структур в конденсированном состоянии?	В термодинамике (термостатике) Гиббса главное внимание уделяется изучению равновесного состояния системы на основе анализа термодинамических функций состояния: энтропия, внутренняя энергия, свободная энергия Гиббса т.п. В неравновесной термодинамике роль подобной функции выполняет производство энтропии, связанное с неравновесностью процессов, протекающих в системе. При макротермодинамическом рассмотрении в основу положен анализ изменения средних удельных величин термодинамических функций открытой нестационарной системы.

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная

10.3.3. Особенности проведения зачета

- Возможность пользоваться справочными таблицами
- Время на подготовку ответа 20 минут.