

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
**ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

2016 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.3.2**

(индекс дисциплины)

**Статический анализ морфологии полимеров**

(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	<b>108</b>		
	Аудиторные занятия	<b>54</b>		
	Лекции	18		
	Лабораторные занятия	36		
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	54		
	Промежуточная аттестация			
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	1		
	Контрольная работа (з/о)			
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>		

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

# 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
<b>Планируемые результаты обучения</b> 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.		

## 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
<b>Учебный модуль 1. Основы стереологии и элементы статистической физики</b>			
<b>Тема 1. Принципы изучения трехмерных морфологических структур</b> Принципы изучения трехмерных морфологических структур путем анализа двумерных изображений. Стереометрические измерения. Принципы обработки микроскопических изображений.	15		
<b>Тема 2. Сегментация микроскопических изображений. Элементы статистической физики</b> Сегментация микроскопических изображений. Компьютерные методы анализа микроскопических изображений. Статистическое описание свойств макроскопических тел. Каноническое распределение Гиббса. Плотность	16		



Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
вероятности распределения. Г-распределение			
<b>Текущий контроль 1</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 2. Элементы термодинамики необратимых процессов</b>			
<b>Тема 3. Термодинамические принципы образования и самоорганизации стационарных структур</b> Термодинамические принципы образования и самоорганизации стационарных структур в конденсированном состоянии. Роль термических флуктуаций в образовании термодинамически оптимизированных ансамблей агрегатов	15		
<b>Тема 4. Основы статистического анализа</b> Статистическое распределение размеров агрегатов. Параметры статистического распределения.	16		
<b>Текущий контроль 2</b> Коллоквиум	2		
<b>Учебный модуль 3. Установление корреляции между статистическими и макроскопическими свойствами полимеров</b>			
<b>Тема 5. Кинетическая концепция прочности</b> Долговечность полимеров и методы ее определения. Роль термических флуктуаций в процессе разрушения полимеров.	16		
<b>Тема 6. Анализ параметров уравнения кинетической концепции прочности</b> Анализ параметров уравнения кинетической концепции прочности; их связь с параметрами статистического распределения элементов микроструктуры полимеров	16		
<b>Текущий контроль 3.</b> Коллоквиум	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)</b>	<b>8</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>		

### 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				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>18</b>				

#### 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				

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)
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				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>36</b>				

#### 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				
Подготовка к лабораторным занятиям	1	24				
Подготовка к зачету	1	8				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>54</b>				

#### 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. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом
2. Лаборатория физической химии полимеров

### 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

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	дополнительной литературы. Просмотр периодических изданий российских и зарубежных, ресурсов Интернет, пользоваться консультациями преподавателя
Лабораторные занятия	<p>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.</p> <p>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).</p> <p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению лабораторных работ.</p>
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)	<p>1) Демонстрирует знания новейших достижения современной химии полимерных материалов, статистические методы исследования надмолекулярной структуры полимеров</p> <p>2) Показывает способность выбрать оборудование, технологический регламент, контролировать технологический процесс, получать полимеры с заданными свойствами;</p> <p>3) Демонстрирует навыки владения современными методами исследования полимеров и использовать их в технологических процессах переработки полимеров.</p>	<p>1. Устное собеседование</p> <p>2. Практическое типовое задание</p>	<p>1. Перечень вопросов к зачету (15 вопросов)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 заданий)</p>

#### 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 (принято на Ученом совете университета 15.03.2016г., протокол № 4)

**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.