

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.8.1 **Полимерные смеси**
(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	36		
	Лекции			
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	36		
	Самостоятельная работа	36		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	3		
	Зачет			
	Контрольная работа	3		
	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										

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 усвоения фундаментальных представлений о достижениях в технологии получения полимерных смесей, изучения их свойств и практического применения.

1.3. Задачи дисциплины

- Освоение студентами достаточных базовых сведений, необходимых для работы в области технологий полимерных смесей;
- Привитие критического подхода к литературным данным и умения выделять наиболее важные проблемы;
- Развитие навыков быстрого освоения методов и установок для получения и тестирования полимерных смесей.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК-7	способностью оценивать эффективность новых технологий и внедрять их в производство;	2
Планируемые результаты обучения Знать: 1) технологию и основные области применения полимерных смесей, основы научной базы полимерных композитов и смеси, а также технологического и коммерческого продвижения; Уметь: 1) работать над созданием смесей с хорошими свойствами, использовать технологии полимерных смесей при решении конкретных практических задач; Владеть: 1) основными современными методами получения и исследования полимерных смесей.		

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 физико-химии получения полимерных смесей			
Тема 1. Физика и химия получения полимерных смесей. Особенности межмолекулярного взаимодействия в смесях.	10		
Статистическая термодинамика полимерных растворов и смесей. Основы решетчатой модели жидкости. Модифицированная модель Флори-Хаггинса. Другие модели полимерных смесей (SAFT, PRISM, LCT). Термодинамические критерии взаиморастворимости смесей. Системы с водородной связью.			
Тема 2. Синтез совмещающих добавок.	12		
Проблемы смешения. Критерии выбора добавок. Функциональные совмещающие добавки. Технологические добавки.			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Тема 3. Ударопрочные смеси. Смеси эластомеров.	8		
Ударопрочные полимерные смеси. Взаиморастворимые смеси эластомеров. Реакционноспособные эластомеры. Смеси взаимонерастворимых эластомеров. Анализ межфазного переноса.			
Текущий контроль 1 - реферат	2		
Учебный модуль 2. Строения полимерных смесей.			
Тема 4. Исследование и контроль строения полимерных смесей.	16		
Применение малоуглового нейтронного рассеяния, техники электронно-микроскопического исследования, высокочувствительной калориметрии. Рассеяние нейтронов и полимерные смеси. Рассеяние света. Двулучепреломление. Морфология смесей и способы ее изучения.			
Тема 5. Функциональные свойства.	12		
Механические свойства и сопротивление к разрушению. Квазиупругие механические свойства. Вязкоупругие свойства смесей. Особенности оптического поведения смесей.			
Тема 6. Области применения полимерных смесей	10		
Промышленно-значимые полимерные смеси. Зависимость «структура-свойства». Применение полимерных смесей в технике, в медицине, в нанотехнологиях.			
Текущий контроль 2 - презентации	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине - экзамен	36		
ВСЕГО:	108		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Не предусмотрено.

3.2. Семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Физика и химия получения полимерных смесей. Особенности межмолекулярного взаимодействия в смесях.	10	6				
2	Синтез совмещающих добавок.	12	6				
3	Ударопрочные смеси. Смеси эластомеров.	10	6				
4	Исследование и контроль строения полимерных смесей.	16	6				
5	Функциональные свойства.	12	6				
6	Области применения полимерных смесей.	12	6				
ВСЕГО:			36				

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

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	Проверка рефератов	3	1				
2	Проверка презентаций	3	1				

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	3	12				
Подготовка к семинарским занятиям	3	12				
Написание рефератов	3	12				
Подготовка к экзаменам	3	36				
ВСЕГО:		36				

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>

б) дополнительная учебная литература

3. 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>

4. 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>

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

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>

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

1. www.polymsci.ru- Справочно-библиографические и периодические издания «Высокомолекулярные соединения»
2. <http://journal.asu.ru/index.php/cw>- Химия растительного сырья
3. <http://istina.msu.ru/journals/97303>- Химические волокна
4. www.macro.ru - сайт ИВС РАН;
5. www.niirpi.com - сайт НИИРПИ.

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, видеопроектор с экраном.
2. Перечень используемого лабораторного оборудования приборы для измерения свойств полимеров - вискозиметры для определения молекулярных масс, условной вязкости, прибор Дю-Нуи для изучения поверхностных свойств растворов полимеров, калориметр для определения теплот взаимодействия полимеров с жидкостным реагентом; спектрофотометр для определения сорбции ионов тяжелых металлов; установки для получения полимеров, для снятия изотерм сорбции паров воды; для проведения радикальной полимеризации и поликонденсации, установки для выделения целлюлозы; аналитические и электронные весы, электрические мешалки, электрические водяные бани, магнитные мешалки, электрические сушильные шкафы, электрические плитки и др.

8.6. Иные сведения и (или) материалы

Не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Семинарские занятия	Работа с рекомендованной литературой по данной дисциплине, получение навыков получения полимеров и исследования свойств полимера, понимание принципов использования полимеров в производстве пластмасс, лаков и красок.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо проработать рекомендуемую литературу, проработать вопросы к экзамену, получить консультацию у преподавателя.
Самостоятельная работа студента	Усвоение теоретического материала, подготовка к семинарским занятиям; работа с источниками информации по дисциплине, подготовка реферата, презентации.

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
ПК-7	1. Знает технологию и основные области применения полимерных смесей, основы	1. Устное собеседование	1. Перечень вопросов к

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	<p>научной базы полимерных композитов и смеси, а также технологического и коммерческого продвижения;</p> <p>2. Демонстрирует владения основными современными методами получения и исследования полимерных смесей</p> <p>3. Использует навыки работы над созданием смесей с хорошими свойствами, технологии полимерных смесей при решении конкретных практических задач;</p>	2. Практическое типовое задание	<p>экзамену (20 вопросов)</p> <p>2. Практические типовые задания (10 задач)</p>

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
отлично	<p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание в технологии и области применения полимерных смесей, основы научной базы полимерных композитов и смеси, знает термины и определения при ответе; усвоил основную и знаком с дополнительной литературой; может объяснить теоретические основы создания смесей с хорошими свойствами значение для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности и широкую эрудицию в использовании учебного материала.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей величин. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.</p>
хорошо	<p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в технологии и области применения полимерных смесей, основы научной базы полимерных композитов и смеси; усвоил основную литературу; допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения, знание размерностей физических величин. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.</p>
удовлетворительно	<p>Обучающийся показывает знания учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать технологию получения полимерных смесей, понятия и определения, но при этом, допуская большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной</p>	<p>Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Знает размерности физических величин, может сделать рисунок или схему, поясняющую решение задачи.</p>

	литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	
неудовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать основную технологию получения полимерных смесей; плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой; допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, выбрать технологию получения полимерных смесей, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания

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 экзамену, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Статистическая термодинамика полимерных смесей	1
2	Особенности межмолекулярного взаимодействия в смесях	1
3	Термодинамические критерии взаиморастворимости смесей	1
4	Основы решетчатой модели жидкости	1
5	Модифицированная модель Флори-Хаггинса	1
6	Совмещающие добавки. Технологические добавки	2
7	Взаиморастворимые смеси эластомеров	2
8	Ударопрочные полимерные смеси	3
9	Реакционноспособные эластомеры	3
10	Применение малоуглового нейтронного рассеяния для анализа полимерных смесей	4
11	Электронно-микроскопические исследования полимерных смесей	4
12	Рассеяние нейтронов в полимерных смесях	4
13	Рассеяние света. Двулучепреломление	4
14	Морфология смесей и способы ее изучения	5
15	Механические свойства полимерных смесей	5
16	Оптические свойства полимерных смесей	5
17	Вязкоупругие свойства смесей	5
18	Зависимость «структура-свойства» для полимерных смесей	6
19	Промышленно-значимые полимерные смеси	6
20	Области применения полимерных смесей	6

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

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Необходимым, но недостаточным условием термодинамической совместимости полимеров, является: а) отрицательное значение свободной энергии смешения ΔG б) положительное значение свободной энергии смешения	а) отрицательное значение свободной энергии смешения ΔG

	ΔG в) значение свободной энергии смешения ΔG равно 0 Аргументируйте свой ответ.	
2	Для того, чтобы полимеры были совместимыми, изменение энтальпии смешения ΔH_m должно быть: а) равным нулю б) положительным или равным нулю в) отрицательным или равным нулю Аргументируйте свой ответ.	в) отрицательным или равным нулю
3	Кто впервые разработал термодинамическую теорию растворов: а) Г. Штаудингер б) Г. Бушарда в) П. Флори и Хаггинс	в) П. Флори и Хаггинс

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 экзамена 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 экзамена

Время подготовки к экзамену 45 минут.