

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор, проректор по учебной ра-
 боте

_____ А.Е. Рудин
 « 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Дополнительные главы химии <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 32 <small>Код</small>	Наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов <small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	18.04.01. Химическая технология
Профиль подготовки:	Технология получения полимерных наноматериалов
Уровень образования:	Магистратура

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обуче- ние	Очно-заочное обучение	Заочное обу- чение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	108		
	Аудиторные занятия	51		
	Лекции	17		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		
	Самостоятельная работа	21		
	Промежуточная аттестация	36		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	1		
	Зачет			
	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	11	12
Очная	3											
Очно-заочная												
Заочная												

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.04.01.Химическая технология

На основании учебных планов № 2/1/222

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 химии и физико-химии наноструктурных полимеров - фундаментальной дисциплины, на которой базируются нанотехнологии волокон, пленок, композитов.

1.3. Задачи дисциплины

- Углубить знания принципов законов и категорий в новом направлении полимерной науки. Рассмотреть фундаментальные представления о взаимосвязи методов синтеза и превращений в полимерах на наноуровне со свойствами полимерных наноструктурированных материалов. Показать особенности новейших достижений полимерной науки в нанотехнологии. Развить самостоятельный творческий подход к изучению дисциплины и решению экономических и экологических проблем современной технологии нанополимеров.
- Сформировать прочные знания фундаментальных теоретических основ и практических методов полимерной нанохимии - основополагающей науки нанополимерных материалов.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК- 1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Первый этап
Планируемые результаты обучения Знать: Современные достижения и проблемы науки, техники и технологии... Уметь: Ставить цели и задачи работы, направленные на решение профессиональных проблем, с использованием фундаментальных знаний в химии ... Владеть: Навыками постановки и решения различных технологических задач		
ОК-3	Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Первый этап
Планируемые результаты обучения Знать: Взаимосвязь между составом, строением, свойством, реакционной способностью и природой химической связи неорганических соединений в различных агрегатных состояниях и экстремальных условиях... Уметь: Использовать принцип периодичности и периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении... Владеть: навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов...		
ПК- 2...	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	Первый этап

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
Планируемые результаты обучения		
Знать: тенденции развития рынка полимерных нанокомпозитов, свойства полимеров, наноматериалов и композитов на их основе		
Уметь: самостоятельно осуществлять поиск литературного материала, оценивать значимость изучаемого материала, анализировать, проявлять самостоятельность в обобщении, выводах, в использовании методов исследования полимерных нанокомпозитов		
Владеть: ... навыком сбора информации о технологических и потребительских характеристиках инновационного продукта		

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

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. ... Наноструктурированные полимерные композиции ...			
Тема 1. Физические, химические и биологические свойства. нанообъектов	6		
Тема 2. Полимерные пространственные наноструктуры. Принципы и термодинамика самосборки и самоорганизации полимеров.	6		
Тема 3. Превращения полимерных составов при наноструктурировании. Фазовый распад, его особенности.	6		
Тема 4. Структурообразование при формировании наноструктур. Самоорганизация в мономолекулярных слоях полимеров	12		
Текущий контроль 1. Тестирование	2		
Учебный модуль 2. Методы нанотехнологии			
Тема 5. Блоксополимеры, их структурирование, регулирование полимерной наноструктуры. Супрамолекулярные полимерные структуры	8		
Тема 6 Наноструктурирование через растворы и расплавы полимеров,	12		
Тема 7. Жидкокристаллические полимерные наноструктуры, их формирование и свойства	10		
Тема 8. Методы изучения структуры и свойств нанополимерных материалов	8		
Текущий контроль 2. Тестирование, доклады	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине Экзамен	36		
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	2				

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
5	1	3				
6	1	2				
7	1	2				
8	1	2				
ВСЕГО:		17				

3.2. Практические и 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	Полимеризация при синтезе регулярных полимеров (дискуссия)	1	4				
2-4	Наноструктурирование в регулярных и супрамолекулярных полимерных структурах (дискуссия)	1	8				
4,5	Самоорганизация в цепях полимеров (дискуссия)	1	8				
6	Супрамолекулы и их самоорганизация (дискуссия)	1	2				
7	Полимерные нанокompозиты (дискуссия)	1	10				
8	Методы исследования структуры и свойств нанополимеров (обсуждение)	1	2				
ВСЕГО:		34					

3.3. Лабораторные занятия « не предусмотрены»

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	Тестирование	1	2				
2	Доклады	1	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	1	9				
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	1	12				
Подготовка к экзаменам ³	1	36				
ВСЕГО:		57				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	Обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. Содержание курса основано на современных достижениях нанотехнологий. Курс раскрывает фундаментальные основы методов исследования наноструктурных полимерных материалов и			
Практические и семинарские занятия	Способствуют восприятию, закреплению и умению использовать лекционный материал. На занятиях студенты учатся проводить обработку, интерпретацию материалов с применением вычислительной техники.	34		
Лабораторные занятия	выполняются индивидуально, направлены на расширение знаний, полученных на, практических занятиях, лекциях.			
ВСЕГО:		34		

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических занятий, промежуточное тестирование	10	2 балла за каждое занятие, количество занятий 25, максимальное число баллов - 50 2 балла за каждый правильный ответ на вопрос теста, количество вопросов 25, максимальное число баллов 50
2	Тестирование и выступление на практических занятиях	50	50 баллов за доклад на практическом занятии, активное участие на занятиях в дискуссиях по проблематике физико-химии наноструктурирования – 50 баллов
3	Сдача экзамена	40	50 баллов за ответы на теоретические вопросы, , за практическое задание (обоснование технологии получения отдельного вида полимерного наноматериала) -50 баллов
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 – 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Сергеев Н.А. Физика наносистем [Электронный ресурс]: монография/ Н.А. Сергеев, Д.С. Рябушкин — М.: Логос, 2015.— 192 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33418>. — ЭБС «IPRbooks» , по паролю
2. Физико-химические основы нанотехнологий [Электронный ресурс]: методические указания/ — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63530>. — ЭБС «IPRbooks» , по паролю
3. Ильин А.П. Особенности физико-химических свойств нанопорошков и наноматериалов. 2-е изд. / А.П. Ильин, А.В. Мостовщиков, А.В. Коршунов, Л.О. Роот. – Изд.: Томский политехнический университет, 2017. – 212 с.
4. Дополнительные главы химии [Электронный ресурс]: методические указания / Сост. Васильев М. П. — СПб.: СПбГУПТД, 2016.— 32 с.— Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=3462, по паролю.

б) дополнительная литература и другие информационные источники

1. Введение в направление. Биотехнология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/ Л.С. Дышлюк [и др.].— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014.— 157 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61262>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Илюшин В.А. Физикохимия наноструктурированных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Илюшин — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45188>. — ЭБС «IPRbooks» , по паролю

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «не предусмотрено»

1. Эффективная аудиторная и самостоятельная работа обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. С. В. Спицкий. — СПб.: СПбГУПТД, 2015. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2015811, по паролю.
2. Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: методические указания / сост. И. Б. Караулова, Г. И. Мелешкова, Г. А. Новоселов. – СПб.: СПГУТД, 2014. – 26 с. – Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=2014550, по паролю.

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

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru> .по паролю
2. Электронная библиотека СПГУПТД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://publish.sutd.ru> по паролю.
3. eLibrary.ru [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> по паролю

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

1. Windows 10,
2. OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc
3. Microsoft Office

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

ноутбук, проектор

8.6. Иные сведения и (или) материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучают теоретические положения дисциплины, ведут конспект лекций, инициируют самостоятельную работу со специальной литературой, формирование вопросов к преподавателю.
Практические занятия	Овладевают теоретическими положениями курса, работают с конкретными ситуациями, овладевают навыками сбора, анализа и обработки информации для принятия самостоятельных решений, навыками подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов по соответствующей тематике; навыками работы в малых группах; развивают организаторские способности по подготовке коллективных проектов.
Самостоятельная работа	Самостоятельно прорабатывают учебно-методические материалы по дисциплине и другие источники информации; выполняют рефераты, готовятся к контрольному тестированию. Самостоятельная работа выполняется индивидуально. При подготовке к экзамену прорабатывают конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получают 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
ОК- 1/первый этап...	Перечисляет тенденции в науке и технике, перечисляет факторы способствующие и тормозящие их развитие. Интерпретирует предлагает решение научной, технической, технологической задачи профессиональной деятельности. Применяет на практике знания о физико-химических процессах происходящих в полимерах при их переработке, при решении технологических задач	Вопросы для устного собеседования Практические задания	Перечень вопросов для устного собеседования (16 вопросов) Перечень практи-
ОК-3/первый этап...	Доказывает зависимость свойств веществ от их химического строения и состава. Обсуждает результаты исследований, ориентируется в современной литературе по общей и неорганической химии, ведет научную дискуссию по вопросам химии. веществ, основываясь на знаниях об отдельных атомах и межмолекулярных взаимодействиях	Вопросы для устного собеседования Практические задания	
ПК-2/первый этап ...	Проводит обзор литературы и источников информации на предмет изучения свойств, спо-	Вопросы для	

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	собов получения, методик исследования свойств, потенциальных областей применения Проводит поиск информации в интернете, с использованием баз данных патентов и авторских свидетельств, с целью выявления новейших разработок в профессиональной области составляет отчет о свойствах разрабатываемого материала	устного собеседования Практические задания	ческих заданий
...

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
		Устное собеседование	Письменная работа
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, демонстрирующий глубокое понимание предмета	
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации.	
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный,	
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали	
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. Имеются ошибки по нескольким темам, незнание важных терминов.	
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины	
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.	
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека	

* **Существенные ошибки** – недостаточная глубина и осознанность ответа (например, студент не смог применить теоретические знания для объяснения явлений, для установления причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т.д.).

* **Несущественные ошибки** – неполнота ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта, дополнения при описании процесса, явления, закономерностей и т.д.); к ним могут быть отнесены оговорки, допущенные при невнимательности студента.

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

№ п/п	Типовое практическое задание	Пример ответа
1	Опишите механизм формирования супрамолекулярных большой молекулярной массы структур на основе диаминопиридина и урацила	Наличие –NH групп в диаминопиридине и – O активных группировок в супрамолекуле урацила объясняет формирование множества водородных связей в закрытой системе, состоящей из супрамолекул.

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Наноструктурированные полимерные композиции, характеристика их свойств, самоорганизация и саморегулирование в цепях полимеров	1,3
2	Возможности свободно-радикальной полимеризации для синтеза химически однородных полимерных структур.	1
3	Методы ионной полимеризации при синтезе «живущих» макроцепей.	1
4	Принципы и термодинамика самосборки и самоорганизации полимеров.	2
5	Иммобилизация наноструктур в полимерной матрице	2
6	Методы синтеза блок-сополимеров и их возможности в образовании низкоразмерных регулярных структур.	4
7	Кинетические аспекты поверхностных явлений в полимерных композиционных наносистемах	4
8	Методы нанотехнологии, общие принципы реализации	4-5
9	Микрофазное расслоение блок-сополимеров	3,6
10	Структурные особенности нанопористых композитов	6
11	Получение и свойства сополимерных структур стержень - клубок	5
12	Наноструктурирование в текучих составах полимеров	6
13	Самоорганизация диблок-сополимеров	5
14	Мономолекулярные полимерные пленки	6
15	Фазовые преобразования в нанокolloидах сополимеров	3,7
16	Методы изучения структуры и свойств нанополимерных систем	8

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче (экзамена, зачета и / или защите курсовой работы) и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)

продолжительность подготовки и ответ на зачете -40 мин.

при ответе разрешается пользоваться презентациями, составленными заранее студентами по темам дисциплины