

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  
 работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

«30» 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.08.02 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Химия волокнообразующих полимеров <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: <b>32</b> <small>Код</small>	<b>Наноструктурных, волокнистых и композиционных материалов</b> <small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	<b>18.03.01 Химическая технология</b>
Профиль подготовки:	<b>Наноинженерия, композиты и биоматериалы</b>
Уровень образования:	<b>бакалавриат</b>

### 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>	<b>108</b>	<b>108</b>
	Аудиторные занятия	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>12</b>
	Лекции	17	17	4
	Лабораторные занятия	34	17	8
	Практические занятия			
	Самостоятельная работа	57	74	92
	Промежуточная аттестация			<b>4</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен			
	Зачет	5	5	7
	Контрольная работа			7
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					<b>3</b>							
Очно-заочная					<b>3</b>							
Заочная						<b>0,5</b>	<b>2,5</b>					

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01.Химическая технология

На основании рабочего учебного плана

# 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 волокнообразующих полимеров (природных, искусственных и синтетических)

## 1.3. Задачи дисциплины

- рассмотреть методы выделения природных волокнообразующих полимеров из источников естественного происхождения, получения эфиров на их основе, а также синтетических волокнообразующих полимеров
- раскрыть взаимосвязь методов получения волокнообразующих полимеров со свойствами полимеров и получаемых из них волокон

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-3	готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире	<b>второй</b>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) Строение, свойства и методы выделения или получения волокнообразующих полимеров. Уметь: 1) Использовать свойства и способы выделения и синтеза волокнообразующих полимеров в производстве химических волокон Владеть: 1) Навыками синтеза полимерных связующих и их анализа с использованием современных методов исследования.		
ПК - 18	готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	<b>второй</b>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Основные факторы, оказывающие влияние на синтез волокнообразующих полимеров Уметь: Определять основные технологические и экономические параметры производственных систем Владеть: Практическими навыками выбора метода интенсификации технологического процесса синтеза волокнообразующих полимеров		

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

- Общая и неорганическая химия (ОПК-3)
- Экология (ОПК-3)
- Коллоидная химия (ОПК-3)
- Органическая химия (ОПК-3)
- Общая химическая технология (ПК-18)
- Физическая химия (ОПК-3)

## 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. Химия природных волокнообразующих полимеров и их эфиров</b>			
Тема 1. Природная целлюлоза, строение. Методы выделения целлюлозы из древесины. Сульфитная и сульфатная целлюлоза	10	10	10
Тема 2. Действие на целлюлозу растворов щелочей, солей, кислот, окислителей, деструкция целлюлозы	10	10	10
Тема 3 Основные закономерности процесса этерификации целлюлозы; уксусноокисные эфиры целлюлозы, получение, свойства	15	15	10
Тема 4 Соли альгиновой кислоты, хитин, хитозан, строение, выделение, свойства	10	10	10
Тема 5 Коллаген, строение, выделение, свойства	10	10	12
<b>Текущий контроль 1 Коллоквиум</b>	2	2	-
<b>Учебный модуль 2. Химия синтетических карбоцепных волокнообразующих полимеров</b>			
Тема 6. Волокнообразующие полимеры, получаемые методом цепной полимеризации: полиолефины, полиакрилонитрил, поливинилхлорид, условия получения, свойства	12	12	12
Тема 7. Поливиниловый спирт, получение, свойства	6	6	8
<b>Текущий контроль 2 Коллоквиум</b>	2	2	-
<b>Учебный модуль 3. Химия синтетических гетероцепных волокнообразующих полимеров</b>			
Тема 8. Полиамиды: капрон, амид: получение, свойства	6	6	7
Тема 9. Полиэфиры, получение, свойства	6	6	9
Тема 10. Волокнообразующие полиуретаны, получение, свойства	7	7	8
<b>Текущий контроль 3 Коллоквиум</b>	2	2	-
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине Зачет</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>108</b>	<b>108</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)
1,2	5	3	5	3	6	4
3	5	3	5	3		
4,5	5	3	5	3		
6,7	5	3	5	3		
8,9	5	3	5	3		
10	5	2	5	2		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>17</b>		<b>17</b>		<b>4</b>	

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Не предусмотрено

### 3.1.2. 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)
1,2	Взаимодействие целлюлозы со щелочами и комплексными соединениями поливалентных металлов, набухание целлюлозы и растворение, определение вязкости Деструкция целлюлозы. Частичный гидролиз: определение медного и йодного числа. Определение	5	16	5	8	7	2

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)
	ММ целлюлозы. Окисление целлюлозы. Определение						
3	Определение степени замещения эфиров целлюлозы; анализ ацетилирующей смеси	5	4	5	2	7	2
4,5	Получение пленок на основе альгиновой кислоты и коллагена	5	4	5	2	7	2
6,7	Оценка волокнообразующих свойств поливинилиден хлорида и поливинилового спирта	5	4	5	2	7	2
8	Синтез и анализ поликапроамида и полигексаметиленадипамида	5	6	5	3		
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>		<b>17</b>		<b>8</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	5	3	5	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	5	27	5	49	6 7	14 16
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	5	20	5	15	7	62
Подготовка к зачетам	5	10	5	10	7	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>57</b>		<b>74</b>		<b>96</b>

#### 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: изучение дисциплины через изложение основного содержания курса с использованием презентаций и иллюстраций.	Лекционный материал в форме презентаций и использование интернет – технологий.	8	8	2
Практические и семинарские занятия	Не предусмотрено			

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лабораторные занятия: развивают навыки выполнения экспериментальных работ по темам курса, способствуют приобретению навыков владения специальными технологиями и оборудованием.	Проведение самостоятельных экспериментальных работ, выполнение необходимых расчетов, обобщение и защита полученных результатов в малой группе.	12	6	2
<b>ВСЕГО:</b>		20	14	4

## 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, ответы на устные вопросы	10	4 балла за каждое занятие (всего 17 занятий в семестре), максимум <b>68</b> баллов 2 балла за ответ на устный вопрос (максимум <b>32</b> балла)
2	Выполнение заданий текущего контроля	20	0-30 баллов за 1-ый и 2-ой коллоквиумы (максимум <b>60</b> баллов за два коллоквиума) 0-40 баллов за 3-ий коллоквиум (всего за семестр 3 коллоквиума) Максимум за семестр 100 баллов.
3	Выполнение лабораторных работ	30	20 баллов за защиту лабораторной работы (всего 5 защит, <b>100</b> баллов максимум)
4	Сдача зачета	40	50 баллов за ответы на теоретические вопросы, 50 баллов за выполнение практического задания
<b>Итого (%):</b>		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		
0		

## 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/ Л.Г. Барсукова, Г.Ю. Вострикова, С.С. Глазков — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852>. — ЭБС «IPRbooks» , по паролю

2 Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.Г. Бруяко, Л.С. Григорьева, А.М. Орлова — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи

Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956> . — ЭБС «IPRbooks» , по паролю

б) дополнительная учебная литература

1 Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Н. Жмыхов [и др.].— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 591 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35531> . — ЭБС «IPRbooks» , по паролю

2 Физика и химия полимеров. Синтез, структура и свойства высокомолекулярных соединений [Электронный ресурс]: методические указания / М.П. Васильев, Н.И. Свердлова, В.А. Хохлова, Е.П. Ширшова СПб.: СПГУТД, 2015 39 с. Режим доступа:

[http://publish.sutd.ru/tp\\_ext\\_inf\\_publish.php?id=2602](http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2602), по паролю

3 Беилин И.Л. Инновационное развитие полимерной промышленности [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Л. Беилин, В.В. Хоменко — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61849>. — ЭБС «IPRbooks» , по паролю

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

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](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](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>

2 Научная электронная библиотека открытого доступа «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>

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

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

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

- 1 Ноутбук
- 2 Видеопроектор с экраном

## **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
Лекции	Обучающийся изучает теоретические положения дисциплины, ведет конспект лекций, инициирует самостоятельную работу со специальной литературой
Практические занятия	Не предусмотрены
Лабораторные занятия	Обучающийся проводит самостоятельные экспериментальные работы, производит расчеты, делает выводы на основании результатов выполненной работы, защищает лабораторную работу.
Самостоятельная работа	Расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации

## 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 / второй	Перечисляет природные, синтетические и искусственные волокнообразующие полимеры, характеризует методы их получения. Обосновывает выбор конкретных полимеров для получения искусственных и синтетических волокон. Предлагает методы синтеза и предлагает анализ волокнообразующих полимеров.	Вопросы для устного собеседования, практически задания	Перечень вопросов Для устного собеседования (20 вопросов), типовые практические задания (5)
ПК-18	Раскрывает основные особенности синтеза волокнообразующих полимеров, возможности энерго-, ресурсосбережения  Предлагает способы комбинирования технологических компонентов производства, определяет факторы, влияющие на энерго- и ресурсоемкость производства.  Проводит исследование свойств сырья и продукции, вносит предложения по оптимизации и интенсификации технологических режимов синтеза волокнообразующих полимеров	Вопросы для устного собеседования, практически задания	Перечень вопросов представлен в табл. 10.2.1 (20 вопросов)  Практические задания (10 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
40 – 100	Зачтено	Обучающийся показывает знания основного учебного материала минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; либо достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала; либо всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала. Справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой без ошибок, либо допуская при этом некоторое количество не принципиальных ошибок или несущественных погрешностей. Обладает необходимыми знаниями для их устранения самостоятельно или под руководством преподавателя. Знаком с основной литературой, рекомендуемой программой.
0 – 39	Не зачтено	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Перечислить основные методы синтеза полимеров, привести пример ионной полимеризации.	Методы синтеза полимеров: полимеризация (радикальная, ионная), поликонденсация, полимераналогичные превращения. Написать реакцию ионной полимеризации этилена.

2	Привести пример реакции радикальной полимеризации.	Написать реакцию радикальной полимеризации при получении полистирола.
---	----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

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

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Природная целлюлоза, строение, свойства	1
2	Методы выделения целлюлозы из древесины, сульфитная, сульфатная целлюлоза	1
3	Действие на целлюлозы растворов щелочей, кислот	2
4	Методы деструкции целлюлозы	2
5	Гидролиз и окисление целлюлозы	3
6	Сополимеризация, константы сополимеризации и их физический смысл	6
7	Методы определения констант сополимеризации	6
8	Статистические, привитые и блоксополимеры	6
9	Поликонденсация, кинетика поликонденсации	9
10	Совместная поликонденсация	9
11	Ступенчатая полимеризация, термодинамика процесса, механизм и кинетика процесса	8
12	Основные типы и особенности реакций полимеров	6-9
13	Влияние макромолекулярного строения полимеров на кинетику реакций функциональных групп в цепях полимеров и строение продуктов реакции	6-9
14	Строение полимеров, релаксационные состояния полимеров	6-9
15	Кристаллизация полимеров, термодинамика и кинетика кристаллизации	6-9
16	Стеклование полимеров	6-9
17	Растворы ВМС, кинетика и термодинамика растворения	6-9
18	Свойства растворов. Фазовые превращения в растворах полимеров, фазовые диаграммы	6-9
19	Проницаемость ВМС, влияние фазового состояния и физической структуры полимеров на их проницаемость по отношению к газам и парам	6-9
20	Методы оценки сорбции, диффузии в полимерах	6-9

**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, 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)**

- возможность пользоваться словарями, справочниками, иными материалами;
- время на подготовку 30 минут,
- время на ответ 20 минут.